



## **Rückhalteraum Weil - Breisach**

### **Abschnitt IV**

### **Tieferlegung TF 14 a und 14 b**

### **Umweltverträglichkeitsstudie**

Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung Umwelt

Referat 53.3

Dezember 2024

## Rückhalteraum Weil - Breisach

### Abschnitt IV

### Tieferlegung TF 14 a und 14 b

### Umweltverträglichkeitsstudie

**Auftraggeber:** REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG  
Abteilung Umwelt Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm

**Auftragnehmer:** Nabu Waldinstitut  
Sandbachstraße 2  
77815 Bühl



**Bearbeitung:** Andreas Kühn – Projektleitung - (Mensch, Landschaft)  
Clara Arnold (Fläche / Boden, Wasser)  
Michael Bott (Klima/Luft, Kultur- und Sachgüter)  
Ulrike Mader (Kartographie)  
Jana Niedermayer (Vegetation)  
Jakob Visse (Fauna)

Zum Antrag vom 19.12.2024

**Version: 30.04.2025** (Offenlagefassung)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung .....	1
1.2	Rechtliche Grundlagen und Arbeitsinhalte der UVS.....	1
1.3	Planerische Vorgaben - Überblick .....	2
1.4	Untersuchungsrahmen und methodisches Vorgehen .....	2
1.4.1	Untersuchungsrahmen .....	2
1.4.2	Gliederung und methodisches Vorgehen .....	4
2	Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen.....	7
2.1	Variantenuntersuchung im RHR Weil - Breisach Abschnitt IV .....	7
2.2	Prinzip der Hochwasserrückhaltung im RHR Weil - Breisach Abschnitt IV Tieferlegung TF14.....	9
2.3	Abgrenzung der Tieferlegungsflächen im Abschnitt IV.....	11
2.3.1	Bauphase .....	12
2.3.2	Anlagephase.....	16
2.3.3	Betriebsphase.....	17
2.4	Im Vorhaben bereits berücksichtigte Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	20
2.5	Zu erwartende Auswirkungen durch das Vorhaben .....	21
2.5.1	Auswirkungen der Bauphase .....	23
2.5.2	Auswirkungen der Anlagephase.....	26
2.5.3	Auswirkungen der Betriebsphase.....	27
2.6	Flächeninanspruchnahmen und Zeitplan.....	31
2.7	Abschätzung von Auswirkungen auf französisches Staatsgebiet .....	32
2.7.1	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.....	32
2.7.2	Auswirkungen auf Schutzgebiete .....	34
2.7.3	Zusammenfassung möglicher Auswirkungen auf französisches Staatsgebiet .....	34
2.7.4	Auswirkungen von Änderungen der Restwassermenge .....	34
3	Beschreibung des Untersuchungsraumes .....	36
3.1	Natürliche Gegebenheiten .....	36
3.1.1	Naturräumliche Gliederung .....	36
3.1.2	Geologie .....	37
3.1.3	Fließgewässer .....	37

3.1.4	Klima.....	37
3.1.5	Landnutzung.....	38
3.2	Nutzungen.....	39
3.2.1	Forstwirtschaft .....	39
3.2.2	Landwirtschaft .....	45
3.2.3	Sonstige Nutzungen .....	45
3.3	Planerische Ziele der Raum und Landesplanung.....	46
3.3.1	Vorgaben der Raum- und Landesplanung.....	46
4	Bestand, Bewertung, Wirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG .....	47
4.1	Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit.....	47
4.1.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	47
4.1.2	Bestand und Bewertung .....	48
4.1.3	Vorbelastungen, Status-quo Prognose .....	54
4.1.4	Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit .....	55
4.1.5	Auswirkungen des Vorhabens.....	64
4.1.6	Empfehlungen .....	68
4.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	70
4.2.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	70
4.2.2	Biber .....	71
4.2.3	Wildkatze .....	75
4.2.4	Haselmaus.....	80
4.2.5	Fledermäuse.....	85
4.2.6	Vögel.....	98
4.2.7	Amphibien.....	111
4.2.8	Reptilien.....	119
4.2.9	Libellen .....	125
4.2.10	Heuschrecken.....	129
4.2.11	Schmetterlinge.....	138
4.2.12	Stechimmen.....	149
4.2.13	Laufkäfer.....	158
4.2.14	Allgemeiner Teil Pflanzen.....	166
4.2.15	Vegetation und Biotoptypen .....	167
4.2.16	Wertgebende Gefäßpflanzen, Moose und Flechten .....	198

4.2.17	Schutzgebiete und geschützte Biotope .....	216
4.2.18	Biologische Vielfalt .....	233
4.3	Schutzgut Fläche und Boden.....	236
4.3.1	Allgemeiner Teil.....	236
4.3.2	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	238
4.3.3	Bestand und Bewertung .....	239
4.3.4	Altablagerungen und Altstandorte .....	251
4.3.5	Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeit .....	253
4.3.6	Grad der Betroffenheit .....	256
4.3.7	Auswirkungen des Vorhabens.....	258
4.3.8	Empfehlungen .....	266
4.4	Schutzgut Wasser.....	269
4.4.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	269
4.4.2	Bestand und Bewertung Grundwasser.....	274
4.4.3	Bestand und Bewertung Oberflächenwasser .....	285
4.4.4	Vorbelastungen, Status-quo Prognose und Empfindlichkeit .....	295
4.4.5	Grad der Betroffenheit .....	300
4.4.6	Auswirkungen des Vorhabens auf Grundwasser .....	301
4.4.7	Empfehlungen zum Grundwasser .....	307
4.4.8	Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächenwasser .....	308
4.4.9	Empfehlungen zum Oberflächenwasser .....	313
4.4.10	Beurteilung des Vorhabens zur Vereinbarkeit mit den Vorgaben der WRRL .....	314
4.5	Schutzgut Klima/Luft .....	324
4.5.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	324
4.5.2	Bestand und Bewertung .....	326
4.5.3	Vorbelastungen und Status-quo Prognose .....	332
4.5.4	Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit .....	334
4.5.5	Auswirkungen des Vorhabens.....	335
4.5.6	Empfehlungen .....	342
4.6	Schutzgut Landschaft .....	343
4.6.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	343
4.6.2	Bestand und Bewertung zum Schutzgut Landschaft .....	345
4.6.3	Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeit .....	351

4.6.4	Grad der Betroffenheit des Schutzgutes Landschaft .....	354
4.6.5	Auswirkungen des Vorhabens.....	355
4.6.6	Empfehlungen .....	358
4.7	Kultur- und Sachgüter .....	359
4.7.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung .....	359
4.7.2	Bestand und Bewertung .....	360
4.7.3	Vorbelastungen, Status-quo-Prognose .....	362
4.7.4	Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit .....	362
4.7.5	Empfehlungen zum Schutzgut Kulturgüter.....	364
4.8	Wechselwirkungen.....	365
4.8.1	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung zu Wechselwirkungen .....	366
4.8.2	Bestand und Bewertung .....	367
4.9	Hinweise auf Schwierigkeiten und Datenlücken.....	375
4.10	Beeinträchtigungen durch Problemverschiebungen und Folgewirkungen (Sekundäreffekte) aufgrund von Schutzmaßnahmen .....	375
5	Zusammenfassende Beurteilung des Projektes .....	376
6	Literaturverzeichnis .....	378

## **KARTENBAND**

Karte 1:	Schutzgut Mensch / Kultur- & Sachgüter: Bestand und Bewertung (1:10.000)
Karte 2a:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Biotoptypen (1:5.000)
Karte 2b:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Probeflächen (1:10.000)
Karte 2c:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Lebensräume Tiere (1:5.000)
Karte 2d:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Bestand wertgebende Blütenpflanzen, Moose & Flechten (1:5.000)
Karte 2e:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Schutzgebiete und geschützte Biotope (1:10.000)
Karte 2f:	Schutzgut Tiere und Pflanzen: Bewertung (1:5.000)
Karte 3:	Schutzgut Boden: Bestand und Bewertung (1:10.000)
Karte 4:	Schutzgut Wasser: Bestand und Bewertung (1:10.000)
Karte 5:	Schutzgut Klima / Luft: Bestand und Bewertung (1:10.000)
Karte 6:	Schutzgut Landschaft: Bestand und Bewertung (1:10.000)
Karte 7:	Konflikte (1:5.000)

# **1. EINLEITUNG**

## **1.1 Anlass und Aufgabenstellung**

Mit der Schaffung eines Überflutungsgebietes durch Geländetieferlegungen zwischen Weil und Grißheim um bis zu 10 m sowie einer Vorlandüberflutung (sog. Furtenlösung) im Raum Hartheim/Breisach sollen zwischen Rheinkilometer 175,3 bis 218,4 im Falle eines Bemessungshochwasserabflusses von 4.500 m<sup>3</sup>/s (bezogen auf den Pegel Maxau bedeutet dies die Wiederherstellung des damals vorhandenen Schutzes vor einem Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von bis zu 200) insgesamt ca. 21,9 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten werden.

Der Gesamtbereich des Rückhalteraumes Weil-Breisach ist in 4 Planfeststellungsabschnitte unterteilt, wobei die Abschnitte I und III schon realisiert, bzw. gerade in der Umsetzung sind. Der Abschnitt II ist derzeit gemäß raumordnerischer Beurteilung zurückgestellt. Ausstehen zur Planung steht somit derzeit nur der Abschnitt IV.

Der Planung zum Abschnitt IV vorausgegangen sind zahlreiche Untersuchungen zu Varianten einer möglichen Rückhaltung. Diese sind in der „Vorstudie Variantenvergleich Furtenlösung und Tieferlegung“ (ILN 2019) ausführlich dargestellt. Im Ergebnis wurde klar, dass eine komplette Tieferlegung im Abschnitt IV zwischen Rheinstraße Grißheim im Süden und Franzosenweg im Norden aus Umweltgesichtspunkten nicht durchgeführt werden kann. Aufgrund des deutlich geringeren flächenhaften Eingriffs wird im Raum Hartheim die sogenannte „Furtenlösung“ bevorzugt. Hierbei wird, durch Anbindung vorhandener alter Rheinschluten, im Hochwasserfall die hier derzeit noch mögliche Überflutung des bestehenden Rheinvorlands verstärkt und große Wassermengen in die Fläche geführt und somit ebenfalls die angestrebte Retentionswirkung erzielt.

Allerdings ist die Konzeption der Furtenlösung im südlichen Bereich des Abschnittes IV bei Grißheim Rhein-km 206 – 209 nicht möglich, da aufgrund der hier größeren Eintiefung des Rheinbetts das vorhandene Vorland auch beim Bemessungsabfluss von 4.500 m<sup>3</sup>/s nicht überströmt werden kann, so dass im Bereich der Teilfläche 14 nach wie vor eine Tieferlegung umgesetzt werden muss.

## **1.2 Rechtliche Grundlagen und Arbeitsinhalte der UVS**

Die UVP dient als Instrument einer medienübergreifenden vorausschauenden, präventiven Umweltpolitik. Ein wichtiger Schritt des Prüfverfahrens ist die Umwelterheblichkeitsprüfung, in welcher, nach der EG-Richtlinie, einer UVP zu unterziehende Projekte und Maßnahmen aufgeführt sind. Ein weiterer Schritt in Richtung Konkretisierung ist die im Scoping-Prozess durchgeführte Festlegung des Untersuchungsrahmens, mit dem die detaillierter zu untersuchenden Parameter festgeschrieben werden. Die thematischen Grundlagen, welche für die Auswahl und Erhebung

der Umweltparameter von Bedeutung sind, ergeben sich aus den Vorgaben des UVPG (zuletzt geändert am 8.5.2024).

Danach sind folgende Schutzgüter zu betrachten:

- Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- Die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

### **1.3 Planerische Vorgaben - Überblick**

Mit der Schaffung eines Überflutungsgebietes durch Geländetieferlegungen um bis zu 10 m im Abschnitt IV von Rheinkilometer 206 bis 209 sollen im Falle eines Hochwasserabflusses von 4.500 m<sup>3</sup>/s (Bemessungshochwasser) durch die natürliche Rückhaltewirkung der zukünftigen Gehölzvegetation auf den Tieferlegungsflächen (TF) 14a und 14b inkl. Anschluss des Baggersees Grißheim ca. 3,1 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten werden. Hierzu sind ein Geländeabtrag von ca. 17,7 Hektar (ohne Verkehrswege, Bauwerke, BE-Flächen etc.) und die Anbindung des Baggersees Grißheim erforderlich.

### **1.4 Untersuchungsrahmen und methodisches Vorgehen**

#### **1.4.1 Untersuchungsrahmen**

§ 15 UVPG regelt den Untersuchungsrahmen, über Inhalt, Umfang und Detailtiefe der Angaben kann die zuständige Behörde den Vorhabenträger unterrichten und beraten, gegebenenfalls können in einer Besprechung (ehemals Scopingtermin) die zu beteiligenden Behörden oder sonstige Sachverständigen, anerkannte Umweltvereinigungen oder sonstige hinzuziehen.

#### **Bestandserhebung und Untersuchungsrahmen**

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick zu den Bestandserhebungen / Datenauswertungen und den Untersuchungsgebieten aufgrund der Vorgaben im Scopingprozess (Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen nach §13 UVwG vom 11.11.2021 durch das Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald).

**Tab. 1.4.1:** Übersicht zur Bestandserhebung und den Untersuchungsräumen.

<b>Schutzgut / Parameter</b>	<b>Vorgeschlagener Untersuchungsraum</b>
<b>Mensch</b>	
- Erholung	Probeflächen und vorhandene Unterlagen aus UG
- Wohlbefinden	Gesamtes UG
<b>Pflanzen und Tiere (biologische Vielfalt):</b>	
- Vegetation und Biotoptypen	Gesamtes UG
- Blütenpflanzen	Gesamtes UG
- Moose und Flechten	Probeflächen
- Schutzgebiete und Biotope	Gesamtes UG
- Säugetiere (ohne Fledermäuse)	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Fledermäuse	Vorhabensbereich und angrenzende Gebiete, Probeflächen
- Vögel	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Amphibien	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Reptilien	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Libellen	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Heuschrecken	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Schmetterlinge und Netzflügler	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Stechimmen	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Laufkäfer	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Sonstige Käfer	Unterlagen aus Vorhabensbereich und angrenzenden Gebieten
-Biologische Vielfalt	Abgeleitet von den Untersuchungsergebnissen Fauna/Flora
<b>Fläche und Boden</b>	
- Bodentyp, Standortstyp, Bodenart, Bodenfunktionen	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Chemisch-physikalische Eigenschaften	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Bodenorganismen	Probeflächen und UG-Flächen, für die Unterlagen vorliegen
- Bodennutzung / Altlasten	Gesamtes UG
<b>Wasser</b>	
- Oberflächengewässer	Gesamtes UG
- Grundwasser	UG und angrenzende Bereiche
<b>Luft / Klima</b>	UG und angrenzende Bereiche
<b>Landschaft</b>	Gesamtes UG
<b>Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</b>	Gesamtes UG
<b>Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern</b>	Gesamtes UG

## **1.4.2 Gliederung und methodisches Vorgehen**

### **Gliederung der UVS**

Nach UVPG §16 gliedert sich der Bericht wie folgt:

- Beschreibung des Vorhabens
- Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens
- Eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standortes, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll
- Eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen
- Eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens
- Eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen
- Eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichtes

Die methodische und inhaltliche Bearbeitung der UVS wird für jedes Schutzgut wie folgt abgehandelt:

1. Methodisches Vorgehen und Datenauswertung
2. Bestand
  - Bestand und Bewertung
3. Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeit
4. Auswirkungsprognosen des Vorhabens
  - Betroffenheit bau-, anlagebedingt und betriebsbedingt
  - Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen
5. Empfehlungen zum Schutzgut ...
  - Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs
  - Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs (Ausgleichs- u. Ersatzmaßnahmen)
6. Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen
7. Literatur zum jeweiligen Schutzgut

## **Erläuterungen zu folgenden Arbeitsschritten**

### Vorbelastungen

Der Begriff der Vorbelastung versteht sich als eine Betrachtung der derzeit wesentlichen externen Einflüsse auf die jeweiligen Parameter. Dies können beispielsweise Pflege- oder Unterhaltungsmaßnahmen, vorhandene Grundwasserverhältnisse, aber auch vorhandene Belastungen durch den Straßenverkehr sein.

### Status-quo-Prognose

Diese Prognose gibt einen richtungsweisenden Überblick zu den erwarteten Entwicklungen eines Parameters ohne Veränderungen der Rahmenbedingungen.

### Empfindlichkeit

Der hier verwendete Begriff der Empfindlichkeit bezieht sich auf die „Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen“. Er beschreibt somit die Reaktion eines Parameters auf externe Einflüsse. Die Einstufung der Empfindlichkeit beruht auf der Einschätzung des jeweiligen Sachverständigen.

### Einschätzung der Auswirkungen des Vorhabens

#### Grad der Betroffenheit

Die Betroffenheit bezeichnet die vom Vorhaben in Anspruch genommenen Flächen, Vorkommen, Prozessabläufe etc. der jeweiligen Parameter oder Indikatoren. Relevante Größen beispielsweise sind Flächen in ha, Anzahl der Vorkommen, Grad der Vernetzung.

### Prognose der Auswirkungen

Die Prognose der Auswirkungen des Vorhabens ist ein zentraler Bestandteil der UVS. Ihr steht als Basis zur Beurteilung:

- die Bestandserhebung und -bewertung,
- eine Darstellung der Vorbelastungen,
- eine Status-quo-Prognose,
- eine Einschätzung der Empfindlichkeit gegenüber den auftretenden Eingriffstypen
- sowie eine Erfassung der Betroffenheit

Die Eingriffstypen sind sowohl nach ihrem Wirkungsansatz als auch nach ihrem zeitlichen Auftreten beschrieben. Eine Verknüpfung der Empfindlichkeit (Schutzgut / Parameter / Indikator gegenüber dem Eingriffstyp) mit der jeweiligen Betroffenheit (aufgrund Eingriffsgröße, Flächen- oder Vorkommenbeeinträchtigungen etc.) dient als Instrument, um eine Einschätzung der Größenordnung der Auswirkungen abzuschätzen.

Die Beurteilung der Vorhabensauswirkungen auf Arten basiert auf dem Fachwissen der Bearbeiter. In den meisten Fällen sind über den Rote-Liste-Status, die Gefährdung und Seltenheit in die Beurteilung mit eingeflossen. Für die Einschätzung der Beeinträchtigungen von Populationen lag das Fachwissen der Bearbeiter und spezielle Fachliteratur zugrunde.

#### Erläuterungen zum Bewertungsverfahren

Die Bewertungen (Bestandesbewertung, Empfindlichkeit, Grad der Betroffenheit und Bewertung der Auswirkungen) erfolgen verbal-argumentativ, zur besseren Vergleichbarkeit wird eine 5-stufige Skala verwendet

#### Empfehlung von Maßnahmen

Die Empfehlungen zum jeweiligen Schutzgut oder eines Teiles davon, umfassen sowohl Vorschläge zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen als auch Vorschläge zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen, sowohl innerhalb des Untersuchungsraumes als auch außerhalb dieses.

Eine ausführliche Beschreibung des Vorhabens enthält der Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsantrag (Anlage 1, Kap. 6 und 7). Eine zusammenfassende Darstellung der technischen Fachplanung folgt in Kap. 2 der UVS.

## 2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS UND SEINER WESENTLICHEN WIRKUNGEN

Eine ausführliche Beschreibung des Vorhabens gibt der Erläuterungsbericht des Regierungspräsidiums Freiburg Referat 53.3 (Anlage 1 der Antragsunterlagen). Die Lage der Teilflächen zeigt Abb. 2.1, während eine detaillierte Darstellung der vorhabenbedingten Maßnahmen in Karte 7 Konflikte im Maßstab 1:5.000 in der Anlage enthalten ist.

### 2.1 Variantenuntersuchung im RHR Weil - Breisach Abschnitt IV

Der Planung zum Abschnitt IV vorausgegangen sind Untersuchungen zu Varianten der Rückhaltung. Diese sind in der „Vorstudie Variantenvergleich Furtenlösung und Tieferlegung“ (ILN 2019) ausführlich dargestellt. Verglichen wurden die Varianten Tieferlegung und Furtenlösung. In der Tieferlegung wird durch Abgraben von 3-10 m Substrat eine Verlagerung der Geländeoberfläche in die Tiefe durchgeführt mit einer Anbindung an der Rhein, so dass im Hochwasserfall eine Flutung des Geländes erfolgen kann. Verbunden mit einer Wiederbewaldung wird die notwendige Retentionswirkung erreicht. Bei der Furtenlösung führt die Anbindung vorhandener alter Rheinschluten durch Schaffung von Furten im Bereich des Leinpades im Hochwasserfall verstärkt große Wassermengen in das bestehende Rheinvorland und erzielt somit ebenfalls die angestrebte Retentionswirkung.

Als Kriterien der Variantenbeurteilung wurden dort zunächst die Mindestanforderungen des Naturschutzrechts betrachtet. Hierzu gehören insbesondere die Vorgaben der §§ 31 ff BNatSchG (Netz Natura 2000) und der §§ 44 ff BNatSchG (Besonderer Artenschutz).

Bei der Abschätzung der **Natura 2000-Verträglichkeit** ergeben sich bei der flächenhaften Tieferlegung im gesamten Abschnitt IV im Vergleich zur Furtenlösung vier zusätzlich erheblich beeinträchtigte Arten (Spanische Flagge, Grauspecht, Neuntöter und Wendehals). Bei beiden Varianten erheblich beeinträchtigt werden weiterhin 2 FFH- Arten (Gelbbauchunke und Hirschkäfer) und 3 Vogelarten (Hohltaube, Schwarz- und Mittelspecht), wobei die jeweiligen beeinträchtigten Flächengrößen der Lebensstätten bei der Tieferlegung deutlich größer sind (Faktor 3 – 10). Die erhebliche Beeinträchtigung des Lebensraumtyps Kalk-Magerrasen ist bei beiden Varianten vergleichbar. Die Variante mit den geringsten Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete ist die Furtenlösung.

Bei der Abschätzung der **artenschutzrechtlichen Verträglichkeit** werden bei der Tieferlegung unter Berücksichtigung möglicher Minderungsmaßnahmen für 20 Arten insgesamt 24 Verbotstatbestände ausgelöst (4 Brutvögel der Wälder, Gelbbauchunke, Springfrosch, Zauneidechse, Haselmaus, 10 Fledermausarten, Wildkatze mit 3 Verbotstatbeständen, Hecken-Wollflafer). Bei

der Furtenlösung werden bei 3 Arten (Haselmaus, Hecken-Wollflafer und Gelbringfalter) insgesamt 3 Verbotstatbestände ausgelöst. Die Variante mit den geringsten artenschutzrechtlichen Tatbeständen ist damit die Furtenlösung.

Die gutachterliche Einschätzung hinsichtlich der **Umweltverträglichkeit** basiert auf der Ermittlung und Beschreibung der erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen im Sinne des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Hierzu wurden die nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter bei beiden Varianten betrachtet. In der Gesamtbeurteilung der Varianten entsteht bei der Furtenlösung bau- und anlagebedingt eine geringere negative Betroffenheit der Schutzgüter, als bei der Tieferlegung. Die Betroffenheit der Schutzgüter in der Betriebsphase durch Überflutungen ist bei der Furtenlösung überwiegend neutral und nur bei zwei Schutzgütern negativ (Schutzgüter Tiere & Pflanzen und Wasser). Bei der Tieferlegung werden 6 Schutzgüter, darunter auch das Schutzgut Mensch, bau- und anlagebedingt stark negativ beeinflusst. In der Betriebsphase hat die Tieferlegung aufgrund der positiven auenökologischen Wirkung (Wiederherstellung Auedynamik und Auenwälder) überwiegend positive Umweltauswirkungen. Die Variante mit den geringsten erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG ist die Furtenlösung.

Im Vergleich der Varianten Tieferlegung und Furtenlösung wurde klar, dass eine komplette Tieferlegung im Abschnitt IV zwischen Rheinstraße Grißheim im Süden und Franzosenweg im Norden aus Umweltgesichtspunkten nicht vorzugswürdig ist. Aufgrund des deutlich geringeren Eingriffs wird die Furtenlösung bevorzugt.

**Allerdings ist die Konzeption der Furtenlösung im südlichen Bereich des Abschnittes IV bei Grißheim Rhein-km 206 – 209 nicht möglich, da aufgrund der hier größeren Eintiefung des Rheinbetts das vorhandene Vorland auch beim Bemessungsabfluss von 4.500 m<sup>3</sup>/s nicht überströmt werden kann, so dass im Bereich der Teilfläche 14 nach wie vor eine Tieferlegung umgesetzt werden muss.**

## 2.2 Prinzip der Hochwasserrückhaltung im RHR Weil - Breisach Abschnitt IV Tieferlegung TF14

Mit der Schaffung eines Überflutungsgebietes durch Geländetieferlegungen um bis zu 10 m im Bereich von Rheinkilometer 206 bis 209 sollen im Falle eines Hochwasserabflusses von 4.500 m<sup>3</sup>/s (Bemessungshochwasser), durch die natürliche Rückhaltewirkung der zukünftigen Gehölzvegetation auf den Tieferlegungsflächen (TF) 14a und 14b inkl. Anschluss des Baggersees Grißheim, ca. 3,1 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten werden. Hierzu sind ein Geländeabtrag von ca. 17,7 Hektar (ohne dauerhafte Eingriffe wie Wege, Stellflächen etc.) und die zeitweise Anbindung des Baggersees Grißheim an den Rhein erforderlich.

Das Abtragungsniveau für das geplante Weidenaueniveau in der TF 14a orientiert sich an der Maßgabe 0,5 m über Normalwasser im Rhein (Bezugsabfluss = Sommerdotations mit 100 m<sup>3</sup>/s) oder über Grundwasser. Durch die Rohböden und die im Mittel mehrmals jährlich erfolgenden Überflutungen sind günstige Bedingungen für die natürliche Sukzession von Weiden und Pappeln gegeben. Die Tieferlegungsfläche wird mit einem Feinrelief, bestehend aus Rinnen (+0,1 m über Grundwasser) und leichten Rücken (+0,5 m über Grundwasser) analog zu den Wall-Senke-Systemen in natürlichen Flussauen gestaltet. Die Überflutungsdauer der Weidensukzessionsflächen liegt ab einer Wasserführung im Rhein a. Pegel Hartheim von 100 bis 220 m<sup>3</sup>/s im langjährigen Mittel im Bereich von rd. 40 bis 60 Tagen pro Jahr.

Örtlich wird in der Teilfläche 14b eine im Mittel um ca. 1,5 m (Schwankungsbereich 60-280 cm) über dem Bezugswasserstand gelegene höhere Pappelaue ausgebildet, um die aus naturschutzfachlichen Gründen notwendige Entwicklung lichter Schwarzpappelwälder zu ermöglichen. Die mittlere Überflutungsdauer der Pappelsukzessionsflächen liegt ab einer Wasserführung im Rheinbett vor Ort von rd. 500-600 m<sup>3</sup>/s im Bereich von 15-20 Tagen im Jahr - vorrangig über ansteigendes Grundwasser. Eine direkte Überströmung mit Rheinwasser erfolgt nur alle 5 – 7 Jahre (je nach Dauelinienauswertung an den Pegeln Basel und Rheinweiler) über eine Zeitdauer von 1–3 Tagen.

Eine langjährige natürliche Sedimentation von bis zu einem Meter Mächtigkeit über Weidenaueniveau ist im Rückhaltevolumen berücksichtigt. Sie dient als eine sich natürlich einstellende Rekultivierungsschicht und ermöglicht das Heranwachsen naturnaher Weichholzaunenwälder. Die Menge des Sediments orientiert sich an einer mittleren jährlichen Sedimentationsrate von 1,2 bis 2,5 cm auf den Bühnenfeldern im Rheinbett. Die gemessenen mittleren jährlichen Sedimentationsraten der Bühnenfelder liegen auf dem Tieferlegungsniveau der Weidenaue bei ca. 3-5 cm und auf 1,5 m hohen Uferbänken (bezogen auf den Normalwasserstand) bei ca. 1,5 cm (RIPFOR 2002).

In der Teilfläche 14a soll nach vollständiger Tieferlegung im nördlichen Bereich auf höheren Terrassen auf einer Rekultivierungsschicht von über 3,5 m Mächtigkeit (bis ca. 3 m Unterboden +

max. 1,0 m Oberboden) Hartholzauen-Bestände gepflanzt werden. Das Höhenniveau der Hartholzauenflächen bezieht sich auf das Überflutungsniveau des Hochwassers 1999, wobei eine Überflutungshöhe von 3 m bei einem dem Hochwasser Mai 1999 entsprechenden Abfluss nicht überschritten werden sollte und orientiert sich somit an den aktuellen Vorkommen von Hartholzbäumen auf den Bühnenfeldern im Rhein, so dass auf der Rekultivierungsschicht eine Aufforstung mit hochwassertoleranten Baumarten der Hartholzaue erfolgen kann.

Die neuen Böschungen der Tieferlegungsflächen werden mit einer Böschungsneigung in den oberen 2/3 mit 1:2, im unter 1/3 mit 1:2,5 gestaltet. Teile des oberen Böschungsteils und Teile des neu anzulegenden Walls entlang der Rheinstraße Grißheim dienen der Schaffung von Standorten für Magerrasen.

### 2.3 Abgrenzung der Tieferlegungsflächen im Abschnitt IV

Die Abgrenzung der Tieferlegungsflächen ist das Ergebnis eines Prozesses zur Eingriffsminimierung durch den Ausschluss naturschutzfachlich besonders wertvoller Gebiete. Im Einzelnen haben die Tieferlegungsflächen folgende Ausdehnung und Größe:

**Tab. 2.3.1:** Teilflächen im Abschnitt IV Tieferlegung des Rückhalteraumes Weil-Breisach

Teilfläche (TF)	Rhein-km	Länge in km	Fläche in ha
TF 14a inkl. Anschluss an den Rhein	206,55 bis 206,9	0,35	9,8
TF 14b	207,3 bis 207,85	0,55	6,4
Anlage Schutzwall, BE-Flächen, Puffer			1,5
Bauwerke, Randweg, Stellflächen, Kolkschutz, Holzlagerplatz, Anlagen			1,7
<b>Summe</b>			<b>19,4*</b>

\* gerundet

#### Teilfläche 14a

Hier soll ein ca. 9,8 ha großes Gelände westlich des bestehenden Baggersees Grißheim nördlich der Zufahrt zur NATO-Rampe Grißheim zwischen Rhein-km 206,55 und 206,9 abgetragen werden. Ökologisch hochwertige Teilflächen westlich des Baggersees Grißheim sind vom Abtrag ausgenommen und verbleiben im Hochwasserfall als „Insel“ zwischen Rhein und Werksgelände. Die genehmigte Erweiterung des Baggersees wurde dabei berücksichtigt. Das Kieswerksgelände wird durch einen vom Abtrag ausgenommenen Geländestreifen vor direktem Zustrom bei Hochwasser geschützt.

#### Teilfläche 14b

Durch den Abtrag der ca. 6,4 ha großen Teilfläche 14b zwischen Rhein-km 207,3 und 207,85 auf überwiegend Pappelniveau wird der Baggersee Grißheim – über einen höherliegenden Leinpfad-damm - im seltenen Hochwasserfall von Norden an die Überflutungen des Rheins angebunden. Vorab wird der neue Randweg beginnend zwischen Kieswerk und TF 14a bis an den bestehenden Leinpfad entlang der TF 14b angelegt. Er dient während der Bauzeit als temporäre Baustraße und Transportweg, soll aber nach Bauende als Wegeumleitung um die im Hochwasserfall überströmten Tieferlegungsfläche TF14a erhalten bleiben.

## **Beschreibung des Vorhabens**

Die Vorgaben für den Baubetrieb sind die Folgenden:

### Bautechnische Vorgaben

- Nach Möglichkeit kein Stillstand der Baustelle bei Hochwasser (kurze Stillstandszeiten) und
- Abbau der Tieferlegungsfläche vom derzeitigen Geländeniveau solange wie dies wirtschaftlich möglich ist.

### Erholung

- Geringe Beeinträchtigung der Freizeitnutzer und des Radfahrerverkehrs,
- Minimale Beeinträchtigung der Ufernutzer,
- Sensible Vorgehensweise an Erholungsschwerpunkten,
- Nach Möglichkeit wenige Kreuzungen zwischen Freizeitnutzern und Baustellenverkehr.

### Vegetation

- Möglichst rasche Flutung der Teilflächen inkl. Anpassung des Leinpfads nach vollzogener Tieferlegung zur Optimierung der Bedingungen für die Gehölzansiedlung

### Boden

- Trennung von Oberboden und Unterboden für separate Nutzung,
- Einrichtung der Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen nach Möglichkeit auf den noch nicht abgetragenen Tieferlegungsflächen,
- Verwendung des Oberbodens aus den Abtragsflächen der Weiden- bzw. Pappelsukzessionsbereiche als Rekultivierungsschicht in den Hartholzauenflächen und
- Verwendung von Oberboden für den Bau des Schutzwalles entlang der Rheinstraße.

## **2.3.1 Bauphase**

Grundsätzlich wird die zeitliche Abfolge der Tieferlegung vom angestrebten Fortschritt bei der Ausbaggerung des Kiesmaterials bestimmt. In der Bauphase treten daher folgende wesentliche Projektmerkmale auf:

- Anlage von Baustraßen
- Transportverkehr
- Baustelleneinrichtungen
- Rodung und Freimachen von Flächen
- Deckschichten- und Kiesabtrag

- Modellierung der Tieferlegungsflächen
- Anlage des Schutzwalles (zu Bauphase gerechnet, da künftig Begrünung und damit Lebensraum)
- Lagerung von Materialien

### Anlage von Baustraßen

Das Transportkonzept sieht die Inanspruchnahme der unten aufgeführten Baustraßen vor.

**Tab. 2.3.2:** Belastungen durch Transport \*

Transportweg	Länge Transportweg	Vorhandene Erholungsnutzung in beeinträchtigten Flächen
TF 14a	Bis zur Rheinstraße ca. 100 m	NATO-Rampe
TF 14b – Randweg vom Leinpfad zur Rheinstraße Grißheim (K4941)	bis zur K 4941: ca. 1km	Baggersee Grißheim
<b>Summe</b>	<b>Ca. 1,1 km</b>	

\* siehe Genehmigungsplanung in Anlage 1 der Antragsunterlagen

Baustraßen im eigentlichen Sinne sind nicht geplant. Um die Staubentwicklung der Transporttrassen innerhalb der Tieferlegungsflächen zu minimieren, ist bei Trockenheit Wässern vorgesehen.

### Transportverkehr

Die Betrachtung des Verkehrskonzeptes beschränkt sich auf den Straßenverkehr, da von dem Vorhaben nach derzeitigem Planungsstand weder Schienen- noch Wasserwege betroffen sind. Der Vorhabensverkehr entsteht in erster Linie durch den Abtransport des gewonnenen Kieses, durch den Baustellenverkehr und durch verkehrliche Bewegungen im Zuge der Versorgung. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Kiestransport über die Rheinstraße Grißheim direkt auf die BAB5 erfolgt. Hierfür können die vorhandenen BAB-Behelfszufahrten an der Rheinstraße Grißheim genutzt werden. Die Möglichkeit die Kiesmenge direkt in das angrenzende Kieswerk zu liefern ist grundsätzlich gegeben und würde sowohl die Transportwege, -kosten und Umweltbelastungen erheblich verringern. Da aus vergaberechtlichen Gründen eine verbindliche Verwertung des anfallenden Kieses im angrenzenden Kieswerk im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nicht vorgesehen werden kann, ist als maßgeblicher Beurteilungsfall das voranstehend genannte Verkehrskonzept mit Abtransport über die BAB5 zugrunde zu legen.

Ziele für das Verkehrskonzept waren nach den Vorgaben des Regierungspräsidiums Freiburg Referat 53.3 und des Lärm-Gutachtens (Björnsen 2024):

- Transportfahrten durch Ortszentren mit enger Bebauung sollen vermieden werden
- Das Befahren von Orts- oder Quartierstraßen soll, wenn immer möglich vermieden werden

- Die LKW sollen auf direktem Weg auf die nächste Kreis- oder Landesstraße geführt werden
- Der Massentransport soll nur werktags, während der normalen Arbeitszeiten erfolgen
- Im Bereich der Tieferlegungsflächen muss sichergestellt sein, dass der Lkw-Verkehr auf die Vorhabensflächen beschränkt ist.
- Der Leinpfad ist von der Befahrung solange auszunehmen, bis der neu angelegte Randweg (zwischen Baggersee und TF14a) als Fahrrad- und Wanderweg seine Funktion erfüllen kann.

Das gesamte Transportaufkommen für die Abfuhr des anfallenden Kiesmaterials über die Bauzeit von bis zu 5 Jahren beträgt rund 148.000 LKW-Bewegungen\* auf der Rheinstraße Grißheim bis zur BAB 5. (\* LKW-Bewegungen beinhalten Hin- und Rückfahrten)

Vor der Auffahrt zur Rheinstraße bzw. weiter an die BAB 5 wird an den jeweiligen Transportwegen eine Reifenwaschanlage angelegt. Unter Annahme von 230 Arbeitstagen pro Jahr tritt eine tägliche Zusatzbelastung von insgesamt durchschnittlich 85 LKW-Fahrten in einer Richtung an den Baustellenausfahrten auf.

### **Baustelleneinrichtungen**

Neben der zentralen Baustelleneinrichtung auf der TF 14a sind für befristete Zeiträume kleinere Baustellen für Einzelmaßnahmen (z.B. Tieferlegung BAB Unterführung) einzurichten. Für den Betrieb der Baustelle sind voraussichtlich folgende Einrichtungen erforderlich:

- Büro- und Besprechungscontainer (1 für beide Teilflächen)
- Sozial- und Hygienecontainer für Baupersonal (1 für beide Teilflächen)
- Plattform zur Wartung und für das Betanken der Baumaschinen (1 je Teilfläche)
- Parkplatz und Lagerfläche
- Stromaggregate

### **Rodung und Freimachen der Abtragsflächen**

Die abzutragenden Teilflächen wurden in Kapitel 2.2 ausführlich dargestellt. Der überwiegende Teil der Flächen in den TF 14a und 14b ist heute Wald und muss daher sukzessive gerodet werden. Die anfallende Biomasse soll einer wirtschaftlichen Verwertung zugeführt werden. Das Restholz (Äste und Wurzelstöcke) wird gehäckselt und als Häckselgut verwertet. Holzlager und Häckselplätze werden temporär zentralisiert in den Teilflächen angelegt. Für einen effizienten Transport innerhalb der Teilflächen werden Baupisten angelegt.

### **Deckschichten- und Kiesabtrag**

Nach der Rodung der Flächen beginnt die Gewinnung des Deckschichtmaterials. Das gewonnene Deckschichtmaterial wird bei Bedarf zwischengelagert und soll in den zuvor abgetragenen Hartholzauenflächen wieder aufgebracht werden. Die Rekultivierungsschicht kann nach einjähriger Konsolidierungszeit aufgeforstet werden. Langfristige Brachlagen nach erfolgtem Abtrag sind unbedingt zu vermeiden.

Nach dem Abtrag der Deckschicht beginnt die Kiesgewinnung, die zur folgenden Modellierung der Abtragsflächen überleitet.

### **Modellierung der Abtragsflächen**

Bei der Modellierung der Tieferlegungsflächen werden Flächen mit Weidenaueniveau (0,1-0,5 m über Bezugswasserstand), Pappelauenniveau (1,5 m über BWst.) und Hartholzaueterrassen (bis über 3,5 m über BWst.) angelegt. Letztere werden tiefer ausgekiest (bis auf rd. 0,5 m über BWst.) und dann aus Deckschichtmaterial (bis ca. 3 m Unterboden sowie 0,4-1,0 m Oberboden) aufgefüllt. Dadurch lässt sich der anfallende Ober- und Unterboden weitgehend im Rückhalteraum verwerten.

In den abgetragenen Flächen wird ein geringstmögliches Befahren angestrebt, da die Überflutungen zu Einschränkungen im Bauablauf führen und zudem die Entwicklung der Hartholzaufforstungen und der natürlichen Sukzession nicht gestört werden soll.

In den Tieferlegungsflächen entstehen durch die Auskiesung neue Böschungen, die als trocken-warme, m.o.w. flachgründige Standorte zur Verfügung stehen. Außerdem wird in der TF 14a eine von West- nach Ost verlaufende Hauptschlut zur verbesserten Be- und Entwässerung der tiefer gelegten Fläche angelegt.

### **Dauerhaft stehen zu lassende Leinpfadabschnitte und später tiefer zu legende Bereiche**

Zwischen TF 14a und der Leinpfadsenke in TF 14b bleiben der Leinpfadabschnitt und größere Waldflächen dauerhaft als hochliegende Trockenaueflächen erhalten. Sie dienen somit weiterhin als Standort wertvoller Biotoptypen sowie als Habitat gefährdeter Wildbienen-, Schmetterlings- oder Heuschreckenarten.

### **Anlage von Schutzwällen**

In der Teilfläche 14a soll aufgrund der Nähe zur Rheinstraße Grißheim ein Schutzwall angelegt werden. Der ca. 450 m lange Schutzwall, der auf Krone und Nordseite bepflanzt werden soll, dient im Wesentlichen als Havarieschutz zwischen der Rheinstraße und der direkt anschließenden Tieferlegungsfläche.

### **Lagerung von Materialien**

Die Materiallagerflächen sollen im Bereich der Abtragsflächen angeordnet werden.

### **2.3.2 Anlagephase**

Zur Anlagephase wird im Wesentlichen die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen für folgende Bauwerke gezählt:

- Anlage des Randweges zwischen bestehendem Kieswerk und Leinpfad an der TF 14b
- Tieferlegung des Leinpfades und Anlage von Furten an der TF 14a
- Anlage von sonstigen Wegen und Stellflächen
- Herstellung von Sekundärbauwerken
- Sonstige Bauwerke und Anlagen

#### **Anlage des Randweges / Leinpfades**

Folgende Abschnitte des auf dem bestehenden Leinpfad verlaufenden Rheinradwanderweges werden durch die Tieferlegung von Vorlandflächen betroffen:

- Teilfläche 14a: Tieferlegung des Leinpfades mit Anlage einer befahrbaren Furt auf Höhenlage Weidenaueniveau. Der tiefer gelegte Leinpfad wird als Fußweg und befahrbarer Betriebsweg für die Wasserstraßenverwaltung angelegt. Eine Überflutung erfolgt bereits bei Abflüssen vor Ort von rd. 100-200 m<sup>3</sup>/s an im langjährigen Mittel rd. 40 bis 60 Tagen/Jahr
- Teilfläche 14b: Anlage eines rd. 80 m langen überströmbaren Leinpfaddammes bei ca. Rhein-km 207,800 der als Fuß-, Rad- und Betriebsweg der WSV angelegt wird. Der Ein- und Ausströmbereich über den Leinpfaddamm wird nur alle 5 Jahre und seltener kurzzeitig überströmt.
- Zwischen TF14a / Kieswerk und Leinpfad TF14b wird ein neuer Randweg zunächst als Bau- und Transportstraße angelegt, welcher nach Bauende erhalten bleibt und bei Überfluten des Leinpfades der TF14a als Wegeumleitung dient.

#### **Anlage von sonstigen Wegen und Abstellflächen**

An verschiedenen Stellen werden Wege in die Tieferlegungsfläche vor allem zur Erschließung der Hartholzaueterrassen, aber auch zur Unterhaltung von Bauwerken und Böschungen angelegt. An der Rheinstraße werden am Westende des Schutzwalles die vorhandenen Abstellflächen wiederangelegt.

#### **Herstellung von Sekundärbauwerken**

Die Herstellung von Sekundärbauwerken beinhaltet folgende Punkte:

- Verlegung von Kabeln des WSA und der Telekom
- Erosionsschutz an den geplanten Ein- und Ausströmbereichen der tiefer gelegten Flächen (insbesondere Sicherung des überströmbaren Leinpfades mit Tosbeckenbereich TF14b)
- Böschungssicherung am Nordende der TF 14b

### **Sonstige Bauwerke und Anlagen**

Folgende sonstigen Bauwerke und Anlagen sind vorgesehen:

- Regelungsbauwerk am Baggersee Grißheim mit Anschluss eines Entwässerungsgerinnes zwischen Baggersee und Rhein

### **2.3.3 Betriebsphase**

#### **Regelmäßige Überflutung der tiefer gelegten Flächen**

##### Weidensukzessionsflächen

Die langjährige mittlere Überflutungsdauer der Weidensukzessionsflächen liegt ab einer Wasserführung im Rhein von 100 bis 200 m<sup>3</sup>/s im Bereich von rd. 40 bis 60 Tagen im Jahr.

##### Pappelsukzessionsflächen

Die mittlere Überflutungsdauer der Pappelsukzessionsflächen TF 14b mit Rheinwasser liegt ab einer Wasserführung im Rhein von 2100 m<sup>3</sup>/s im Bereich von 0,14 Tagen im Jahr. Vor Überströmung des Leinpfades erfolgt eine Überflutung der Tieferlegungsfläche durch ansteigendes Grundwasser/Druckwasser, je nach Höhenlage der Pappelaue an rd. 15 - 20 Tagen pro Jahr.

##### Hartholzaueterrassen

Die mittlere Überflutungsdauer der Hartholzaueterrassen ist ab einer Wasserführung im Rhein von ca. 1.900 m<sup>3</sup>/s kleiner als 1 Tag im Jahr.

#### **Natürliche Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzaueterrassen**

##### Weidensukzessionsflächen

Auf den tiefergelegten Weidensukzessionsflächen soll kein Oberbodenauftrag erfolgen und im Zuge der unmittelbar nach der Tieferlegung einsetzenden natürlichen Sukzession und Anbindung der Standorte an die Rheindynamik ein naturnaher Weichholzauenwald entstehen. Silberweiden und Schwarzpappeln sind an die Wuchsbedingungen in den Rheinauen sehr gut angepasst. Ihre Samen reifen in den Monaten Mai-Juli und treffen in Jahren mit Frühjahrshochwasser und sommerlichem Niedrigwasser auf ausgedehnte feuchte Rohbodenflächen, die vom zurückgehenden Wasser freigegeben werden. Im bereits fertiggestellten Abschnitt I des Rückhalteraumes Weil-Breisach ist die erfolgreiche Wiederbewaldung vergleichbar tiefergelegter Flächen prognosegemäß erfolgt und dokumentiert.



**Abb. 2.3.1:** Entwicklung der Vegetation in Tieferlegungsfläche TF3 Abschnitt I (ca. 10-jährige Weichholzauensukzession, Quelle: RPF)

Die Ergebnisse der Monitoringuntersuchung der Vegetation auf den Tieferlegungsflächen im Abschnitt I lässt für die Vegetationsentwicklung im zukünftigen Retentionsraum folgende gesicherte Prognosen zu:

- Mit einer spontanen Bewaldung durch Silberweiden und Schwarzpappeln ist auf Grundlage der naturnahen Verhältnisse auf den o.g. Tieferlegungsfläche auf ca. 90% der Fläche zu rechnen.
- Die vorhandenen Auenwälder der Bühnenfelder sichern den notwendigen Samenflug. Das Ansamungspotenzial im verjüngungsökologisch relevanten Umfeld ist sehr hoch.
- Die sich einstellenden Auenwälder können sich ohne Waldpflege zu ökologisch wertvollen Waldbeständen (weiden- und schwarzpappelreiche Auenwälder) entwickeln.
- Die hohe Vegetationsdichte, die sich während der langen Niedrigwasserzeiten entwickeln kann, bedingt bei Hochwasser eine Sedimentation mit natürlich nachfolgender Bodenbildung.

#### Pappelsukzessionsflächen

In der Teilfläche 14b, wird ein gegenüber dem Weidenauenniveau um ca. 1 bis 2 m höhere Pappelaue ausgebildet, um die Entwicklung lichter Schwarzpappelwälder zu ermöglichen. Im tieferen Übergangsbereich zum Baggersee könne sich örtlich auch Röhrichte und Silberweidenbestände entwickeln.

#### Hartholzaueterrassen

Auf Hartholzaueterrassen in der Teilfläche 14a wird die Gestaltung von Vorlandflächen auf ein Niveau von über 3,5 m über Normalwasser im Rhein erfolgen. Hier sind ein Unterbodenauftrag von bis zu 3 m und ein Oberbodenauftrag von ca. 0,4 – 1,0 m Höhe als Rekultivierungsschicht und anschließend eine Aufforstung mit Baumarten der Hartholzaue vorgesehen.

## **Entwicklung von Auenböden durch natürliche Sedimentation**

### Weidensukzessionsflächen TF14a

Eine langjährige natürliche Sedimentation von bis zu einem Meter Mächtigkeit ist im Rückhaltevolumen berücksichtigt. Sie dient als eine sich natürlich einstellende Rekultivierungsschicht und ermöglicht das Heranwachsen naturnaher Weichholzauenwälder. Die Menge des Sediments orientiert sich an einer mittleren jährlichen Sedimentationsrate von 1,2 bis 2,5 cm auf den Bühnenfeldern.

### Pappelsukzessionsflächen

Auf den höherliegenden Pappelsukzessionsflächen ist aufgrund der geringeren Überflutungshäufigkeit (Überströmung mit sedimenthaltigem Rheinwasser alle 5 - 7 Jahre mit einer Dauer von 1 – 3 Tagen) gegenüber den Weidensukzessionsflächen von einer Gesamtsedimentation von nur einigen Zentimetern bis wenigen Dezimetern auszugehen.

### Hartholzaueterrassen

Auf den Hartholzaueterrassen wird die Auebodenentwicklung auf der über 3,5 m starken Rekultivierungsschicht erfolgen. Sedimentation wird auf diesen Flächen nur in seltenen Ausnahmefällen (durchschnittliche Überflutungsdauer von weniger als 1 Tag pro Jahr) erfolgen und nur sehr geringe Mächtigkeiten erreichen.

## **Entwicklung von Trockenstandorten im Bereich der Böschungen**

Durch den Kiesabtrag in den Teilflächen entstehen vor allem am Nordrand der Teilflächen (vornehmlich TF 14a) größere südexponierte Böschungen. Die Böschungen dienen insbesondere in den höher gelegenen Teilen als trockenwarme Lebensräume für Pflanzen und Tiere (Trocken- und Magerrasen, Trockengebüsche). Kleinere Böschungen entstehen im Bereich des Schutzwalles, wobei sich auf den südexponierten Seiten ebenfalls Standorte trockenheitsliebender Arten auf Magerrasen entwickeln könnten.

## **Anschluss des Baggersees Grißheim**

Mit der geplanten Absenkung des Leinpfades bei ca. Rhein-km 207,800 wird die Kiesgrube Grißheim ab Abflüssen von über 2.100 m<sup>3</sup>/s vor Ort an die Überflutungen des Rheins angeschlossen. Das heißt bei Gesamtabflüssen im Rhein von ca. 3.500 m<sup>3</sup>/s strömt dem Baggersee auf Grundlage des bisherigen Abflussregimes im Rhein nur alle 5-7 Jahre Rheinwasser direkt zu.

## **2.4 Im Vorhaben bereits berücksichtigte Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen**

Die Abgrenzung der Tieferlegungsfläche ist das Ergebnis eines iterativen Vorganges. Der in einer ersten Konzeptplanung im Rahmen des Scoping zum ROV vorgestellte ursprüngliche Vorhabensbereich deckte sich weitgehend mit dem landeseigenen meist 90 Meter breiten Geländestreifen (im Bereich Hartheim auch bis zu 400 m) entlang des Rheins. Die Modifikation der Abgrenzung des Tieferlegungsbereiches erfolgte auf Basis der Datenerhebungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zur Minimierung bzw. Vermeidung von Eingriffen (nach § 19 NatSchG) durch den Ausschluss naturschutzfachlich besonders wertvoller Gebiete im Abschnitt IV wie z.B.:

- verschiedene Vorkommen/Habitate seltener Tier- und Pflanzenarten (siehe z. B. auch zu erhaltende Leinpfadabschnitte weiter oben).

Der Optimierungsprozess im Sinne einer Modifikation der Abgrenzung der Tieferlegungsflächen zur Minimierung bzw. Vermeidung des Eingriffes wurde in den Antragsunterlagen zum Raumordnungsverfahren ausführlich dargestellt und in der Raumordnerischen Beurteilung gewürdigt. Zur Minimierung bzw. Vermeidung von Eingriffen wurden im Abschnitt IV TF 14a und 14b besonders wertvolle Flächen bzw. einschränkende Rahmenbedingungen für folgende Schutzgüter angenommen:

### **Schutzgut Mensch (Erholung)**

- die NATO-Rampe Grißheim mit dem Vereinsheim

### **Schutzgut Pflanzen und Tiere**

- Erhalt von Teilen des Leinpfades aufgrund wertvoller Vegetation und gefährdeter Insektenarten
- der bestehende Trockenwald mit Magerrasen zwischen Rheinstraße TF 14a und TF 14b

### **Schutzgut Boden**

Einschränkend auf die Abgrenzung der Tieferlegungsfläche wirken vorhandene Altablagerungen im Bereich südlich des Rheinwärterhauses Grißheim. Die Altablagerungen Nr. 1792 und 4066 wurden aus der Tieferlegungsfläche ausgegrenzt (siehe Karte 3 im Anhang).

### **Kultur- und Sachgüter**

- Im Tieferlegungsbereich liegen keine Kultur- oder Baudenkmäler. Als größere Sachgüter wurde die NATO-Rampe Grißheim von der Tieferlegung ausgenommen.

## 2.5 Zu erwartende Auswirkungen durch das Vorhaben

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Auswirkungen des Vorhabens.

**Tab. 2.5.1:** Wirkungen des Vorhabens

Wirkphase	Projektmerkmale	Wirkfaktorgruppe <sup>1</sup>	Wirkfaktoren <sup>1</sup>	Wirkungen (mögliche Auswirkungen)
BAUPHASE	Anlage von Baustraßen	Direkter Flächenentzug	Versiegelung	Temporärer Lebensraumverlust, Temporärer Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung, Be- einträchtigung der Erholungs- funktion
	Transportfahrten	Barrierewirkung / Individuenverlust	Baubedingte Barrierewirkung / Individuenverlust	Zerschneidung von Lebensräu- men und Habitaten, Tötung von Individuen
		Nichtstoffliche Einwirkungen	Schall, Bewegung, Licht, Erschütterung, Luftverwirbelung	Direkte Beeinträchtigung von Tieren und deren Habitaten, Störung der Erholungsfunktion
		Stoffliche Einwirkungen	Schadstoff- und Stau- bemissionen	Schädigung von Individuen und Veränderung von Habitaten, Störung Erholungsnutzung
	Baustelleneinrichtungen	Direkter Flächenentzug	Versiegelung	Temporärer Lebensraumverlust, Temporärer Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung
	Rodung und Freima- chen der Abtragsflächen und der Fläche für den Schutzwall	Direkte Veränderung der Biotopstruktur/Nut- zung	Direkte Veränderung von Vegetations- strukturen und Habi- tate sowie Nutzungen	Schädigung und Tötung von In- dividuen, Temporärer Lebens- raumverlust, Veränderung Kli- mafunktionen und Landschafts- veränderung sowie der Erho- lungsfunktion
	Deckschichten- und Kie- sabtrag sowie Modellie- rung der Abtragsflächen und Anlage von Bö- schungen	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Veränderung des Bo- dens / Untergrundes, Veränderung der mor- phologischen Verhält- nisse, des Wasser- haushaltes und der Landschaft, Entsiege- lung der heutigen Rheinuferböschung	Schädigung und Tötung von In- dividuen, Temporärer Lebens- raumverlust, Veränderung der Standortfaktoren und Funktio- nen des Bodens, der Geomor- phologie, des Wasserhaushal- tes, des Grundwasserkörpers (nur bei Gewässeranlage), des Landschaftsbildes und der Landschaftsgenese

	Vorbereitung der Rekultivierung von Hartholzauenterrassen	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Auftrag von Unter- und Oberboden	Änderung der Bodenfunktionen zur Verbesserung von Wachstumsbedingungen des Waldes
	Anlage Schutzwall	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Veränderung des Bodens / Untergrundes, Veränderung der morphologischen Verhältnisse	Schädigung und Tötung von Individuen, Temporärer Lebensraumverlust, Veränderung der Standortfaktoren und Funktionen des Bodens, der Geomorphologie, des Landschaftsbildes der Landschaftsgenese und der Erholungsfunktion
	Lagerung von Materialien	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Veränderung des Bodens / Untergrundes	Temporäre Veränderung der Standortfaktoren und Bodenfunktionen sowie des Landschaftsbildes
ANLAGEPHASE	Anlage des Randweges	Direkter Flächenentzug (nur neu angelegte Abschnitte)	Versiegelung	Dauerhafter Lebensraumverlust, Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung, Verbesserung der Erholungsfunktion, Verlagerung von Besucherströmen
	Anlage von sonstigen Wegen und Abstellflächen	Direkter Flächenentzug (nur neu angelegte Abschnitte)	Versiegelung	Dauerhafter Lebensraumverlust, Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung, Verbesserung der Erholungsfunktion
	Herstellung von Sekundärbauwerken* (Verlegung von Kabeln, Steinschüttungen an Ein- und Ausläufen)	Direkter Flächenentzug	Versiegelung	Dauerhafter Lebensraumverlust, Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung
	Sonstige Bauwerke und Anlagen	Direkter Flächenentzug	Versiegelung	Dauerhafter Lebensraumverlust, Verlust Boden-, Wasser- und Klimafunktionen, Landschaftsveränderung, teilweise Verbesserung der Erholungsfunktion
BETRIEBSPHASE	Regelmäßige Überflutung der tiefer gelegten Flächen und temporärer Anschluss	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Veränderung der hydrologischen Verhältnisse	Entstehung von Auelebensräumen
			Veränderung der Bodenstruktur	Entstehung von Aueböden mit anderen Bodenfunktionen
			Veränderung der Nutzbarkeit, Erholung	Einschränkung der Erholungsfunktion

			Veränderung der Landschaft	Entstehung Au Landschaft mit Veränderung des Landschaftsbildes
Natürliche Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzaueterrassen	Veränderung der Biotopstruktur		Veränderung der Vegetationsstruktur und Habitats	Entstehung eines naturnahen Auwaldes aus Weiden und Pappeln sowie von Hartholzbeständen
			Veränderung der Landschaft	Entstehung eines Auwaldes mit Änderung des Landschaftsbildes, Veränderung der Erholungsfunktion
	Veränderung abiotischer Standortfaktoren	Veränderung klimarelevanter Faktoren und Bodenfunktionen	Änderung der Luftfeuchte und Temperaturverläufe und Änderung des Bodenwasserhaushaltes	
Entwicklung von Aueböden durch natürliche Sedimentation	Veränderung abiotischer Standortfaktoren		Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Entstehung von Aueböden und Verbesserung des Waldwachstums
Entwicklung von Trockenstandorten im Bereich der Böschungen	Veränderung der Biotopstruktur		Veränderung der Vegetationsstrukturen und Habitats	Entstehung Lebensräume trockenwarmer Standorte
			Veränderung der Landschaft	Entstehung waldfreier Landschaftseinheiten teilweise mit Sichtbeziehungen, Verbesserung der Erholungsfunktionen
Pflegemaßnahmen der Böschungen	Veränderung der Biotopstruktur		Veränderung der Vegetationsstrukturen und Habitats	Entwicklung und Erhalt von waldfreien Lebensräumen trocken-warmer Standorten
Anschluss des Baggersees Grißheim,	Veränderung abiotischer Standortfaktoren		Veränderung der hydrologischen und hydrochemischen Verhältnisse	Temporäre Veränderung der Limnologie der Baggerseen durch seltene, episodische Überflutung
			Veränderung der Nutzbarkeit	Temporäre Einschränkung der Erholungsnutzung

<sup>1</sup> in Anlehnung an LAMBRECHT et al. 2004

\* sonstige Sekundärbauwerke (z.B. Verlegung von Leitungen) sind in der Bilanz berücksichtigt

### 2.5.1 Auswirkungen der Bauphase

In der Bauphase sind folgende wesentlichen Auswirkungen zu erwarten:

- Auswirkungen durch die Anlage von Baustraßen
- Auswirkungen durch Transportfahrten
- Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen

- Auswirkungen durch die Rodung und das Freimachen von Flächen
- Auswirkungen durch den Deckschichten- und Kiesabtrag
- Auswirkungen durch die Anlage des Schutzwalls
- Auswirkungen durch die Lagerung von Materialien

#### **Auswirkungen durch die Anlage von Baustraßen**

Die Hauptauswirkung von Baustraßen ist der temporäre Lebensraumverlust durch die zeitweise Flächenversiegelung. Die neu anzulegenden Baustraßen nutzen zu ca. 30% bestehende Wege, wodurch der Flächeneingriff durch zusätzliche temporäre Versiegelungen minimiert wird.

#### **Auswirkungen durch den Transportverkehr**

Belastungen durch den Transportverkehr können hauptsächlich durch Emissionen wie Lärm, Abgase, Erschütterungen, aber auch durch die verstärkte Belastung von Straßendecken bzw. durch Engpässe im Verkehrsfluss an Einfahrten und Übergängen entstehen. Im Umfeld der Transportwege ist mit erheblichen Auswirkungen während des Abtransportes zu rechnen. Auf den Transportstrecken ist mit ca. 10 - 15 Fahrten pro Stunde in eine Fahrtrichtung zu rechnen.

Für die beiden Teilflächen ist eine Gesamtbauzeit von 4 bis 5 Jahren vorgesehen:

Die wesentlichen Störungen im Umfeld von Baustraßen betragen bei den Staubemissionen und Zerschneidungseffekten ca. 50 Meter. Bei den Lärmemissionen und Abgasen durch den Transport können bis zu 200 Meter belastet werden. Bei einer negativen Beeinflussungszone von 50 m rechts und links der Transporttrasse werden bei einer Gesamtlänge der Transportwege von ca. 1000 m außerhalb der Tieferlegungsflächen ca. 10 ha betroffen. Ein Teil davon betrifft allerdings das bestehende Betriebsgelände des Kieswerks, von dem bereits erheblichen Störwirkungen ausgehen.

Eine wesentliche qualitative und flächenhafte Betroffenheit auf die Erholungsnutzung durch den Massenabtransport ist nur an der NATO-Rampe Grißheim zu erwarten.

#### **Auswirkungen durch die Baustelleneinrichtungen**

Die wesentlichen Auswirkungen von Baustelleneinrichtungsflächen (BE) liegen in einer temporären Flächenversiegelung. Vorgesehen sind solche östlich der TF14a sowie südöstlich des Rheinwärterhauses.

#### **Auswirkungen durch die Rodung und das Freimachen von Flächen**

Die wesentliche Auswirkung durch Rodung und Freimachen des Baufeldes ist der temporäre Lebensraumverlust durch das Entfernen der Vegetation auf den Tieferlegungsflächen. Die Teilflächen 14a und 14b bestehen überwiegend aus Wald (vorwiegend Staatswald sowie kleinflächig Stadtwald der Stadt Neuenburg). Durch Tieferlegung der Vorlandflächen im Bereich der TF14 stehen unterschiedlich große Teilflächen als Erholungswald temporär nicht mehr zur Verfügung.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Abbau der Teilflächen sukzessive erfolgt. Dadurch ergibt sich eine räumlich-zeitliche Entzerrung des Eingriffs und eine Verminderung der Auswirkungen auf die Erholungsnutzung. Während der Bauzeit beträgt die mittlere jährliche Abbaufläche ca. 3,5 ha. Gerodet wird jeweils eine Teilfläche, so dass zwischen 6 und 16 ha waldfrei sind.

Von der Inanspruchnahme forstwirtschaftlicher Flächen von insgesamt knapp 16 ha im Abschnitt IV, Tieferlegung TF14 sind folgende forstwirtschaftlichen Flächen betroffen:

**Tab. 2.5.2:** Betroffene forstwirtschaftliche Flächen

Distrikt	Abteilung	Bestandesbezeichnung
1	13	Parkplatz
1	13	Kiesgrube
1	13	Wasserfläche
1	13	h7 (Bunt-Lb)
1	13	hW (Bunt-Lb)
1	13	K7 (Kie->Bu_Ta)
1	14	k6 (Kie->Bu_Ta)
7	20	Sonderstandorte Felsen, Gerölle, Sümpfe, Heide etc. und übrige Flächen soweit forstliche Betriebsfläche
7	20	Wasserfläche
7	20	hJ (Bunt-LB)
7	21	hJ (Bunt-LB)
7	21	k6 (Kie->Bu_Ta)

Eine detaillierte forstliche Eingriffs-/Ausgleichsbilanz wird im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes erstellt (vgl. Anlage 10 der Antragsunterlagen). Zur forstlichen Betroffenheit siehe auch Kap. 2.2.

Durch die Flächeninanspruchnahmen in den TF 14a und TF 14b ist wie weiter oben ausgeführt überwiegend Wald betroffen. Eine detaillierte Bilanz der Betroffenheit von Biotoptypen wird in Kapitel 3.2.14 vorgenommen.

### **Auswirkungen durch den Deckschichten- und Kiesabtrag**

Durch den Deckschichten- und Kiesabtrag verändern sich vor allem die abiotischen Standortfaktoren grundlegend hin zu einer Überflutungsauwe.

Die tiefer gelegten Flächen werden bei größeren Abflüssen über das Wehr Markt in den Rhein natürlicherweise überschwemmt. Auf den periodisch überschwemmten Kiesböden entsteht durch natürliche Ansammlung von Weiden und Pappeln ein naturnaher Auwald.

Die Tieferlegung erfolgt für die Flächen der Weidenaue im Mittel auf ein Niveau von ca. 50 cm über dem Grundwasserstand bei sommerlichem Dotationsabfluss und in den Pappelaueflächen

von ca. 150 cm, so dass keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände im Normalzustand erfolgen. Veränderungen der Grundwasserstände sind auch in den Gebieten der umgebenden Trockenaue nicht zu erwarten. Sie liegen derzeit mehrere Meter unter Flur, so dass das Grundwasser nicht pflanzenverfügbar ist.

#### **Auswirkungen durch die Anlage von Schutzwällen**

Die wesentlichen Auswirkungen des geplanten Schutzwalls ist der Auftrag von Deckschichtmaterial und die damit einhergehende Betroffenheit der derzeit dort vorhandenen Lebensgemeinschaften. Der ca. 450 m lange Schutzwall entlang der Rheinstraße Grißheim besitzt eine durchschnittliche Breite von ca. 7 m. Daraus ergibt sich eine Flächeninanspruchnahme von ca. 0,3 ha.

#### **Auswirkungen durch die Lagerung von Materialien**

Die wesentlichen Auswirkungen der Materiallagerflächen liegen in einer temporären Flächenversiegelung. Allerdings werden die Materiallagerflächen auf frei geräumten, tiefer zulegenden Flächen errichtet, so dass gegenüber den tiefer zulegenden Teilflächen kein zusätzlicher Flächeneingriff erfolgt.

### **2.5.2 Auswirkungen der Anlagephase**

In diese Phase fallen die folgenden Anlagen, die zu dauerhaften Flächeninanspruchnahmen führen:

- Auswirkungen durch die Anlage des Randweges, von sonstigen Wegen und Stellflächen sowie befestigte Erosionsschutzmaßnahmen
- Auswirkungen durch die Herstellung von Sekundärbauwerken
- Auswirkungen durch die Herstellung sonstiger Bauwerke und Anlagen

#### **Auswirkungen durch die Anlage des Randweges von sonstigen Wegen und Stellflächen sowie befestigte Erosionsschutzmaßnahmen**

Beginnend im Süden an der Rheinstraße Grißheim zwischen Teilfläche 14a und dem bestehenden Kieswerk Grißheim wird ein neuer Randweg angelegt, welcher sich bis zum Leinpfad entlang der Südwestseite der TF14b zieht. Sonstige Wege sind vor allem die Wege zur Erschließung der Tieferlegungsflächen und der Hartholzaueterrassen. Im Bereich der NATO-Rampe Grißheim werden die Stellflächen wieder angelegt. Diese Maßnahme dient der Verbesserung der Erholungsfunktion. Mit der Anlage des Randweges, sonstiger Wege, Stellflächen, technischen Bauwerken sowie die befestigten Erosionsschutzmaßnahmen erfolgen dauerhafte Lebensraumverluste auf ca. 1,7 ha, Verluste der dort vorhandenen Boden-, Wasser- und Klimafunktionen sowie eine Landschaftsbildveränderung. Gleichzeitig findet aber eine Entsiegelung von 0,5 ha bestehender Wege im Bereich der Abtragsflächen statt, so dass in der Summe der Anteil befestigter Flächen nur um ca. 1,2 ha steigt.

### **Auswirkungen durch die Herstellung von Sekundärbauwerken**

Die Herstellung von Sekundärbauwerken beinhaltet folgende Punkte:

- Verlegung von Leitungen des WSA und der Telekom
- Anlage Kolkschutz für Einströmbereiche

Die Auswirkungen dieser Sekundärbauwerke liegen in einer sehr kleinflächigen, aber dauerhaften Betroffenheit von Lebensräumen.

### **Auswirkungen durch die Herstellung sonstiger Bauwerke und Anlagen**

Folgende sonstigen Bauwerke und Anlagen sind vorgesehen:

- Regelungsbauwerk am Baggersee Grißheim

Die Auswirkungen dieser Bauwerke und Anlagen sind ein sehr kleinflächiger, aber dauerhafter Lebensraumverlust.

## **2.5.3 Auswirkungen der Betriebsphase**

### **Auswirkungen durch die Regelmäßigen Überflutungen der tiefer gelegten Flächen**

#### Hartholzaueterrassen (TF 14a)

Die Einschränkung der Begehbarkeit durch Hochwasser auf den rekultivierten Hartholzaueterrassen ist aufgrund der höheren Lage im Mittel an weniger als einem Tag im Jahr gegeben.

#### Flächen der Pappelaue (TF 14b)

Durch die gegenüber dem Ist-Zustand häufigeren Überflutungen der tiefer gelegten Flächen an rd. 15-20 Tagen/Jahr werden sich Einschränkungen der Erholungsnutzung durch Überflutungen ergeben.

#### Flächen auf Weichholzauenniveau (TF 14a)

Durch die künftig häufigeren und länger andauernden Überflutungen der tiefer gelegten Flächen werden sich stärkere Einschränkungen der Begehbarkeit durch Überflutungen ergeben. Während der Hochwasserphasen ist auch heute schon die Nutzung des Rheinuferes und der Bühnenfelder nicht oder nur eingeschränkt möglich. Die Einschränkung der Begehbarkeit wird im Ausgangsniveau an jährlich 40-60 Tage und nach ca. 25 Jahren infolge von Sedimentation an 15-25 Tagen pro Jahr gegeben sein. Insgesamt schaffen die Überflutungen und die natürliche Wiederbewaldung die Voraussetzungen zur Entwicklung einer naturnahen Auenlandschaft.

### **Auswirkungen durch die natürliche Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzaueterrassen**

Die wesentliche Auswirkung durch die Wiederbewaldung ist die Entstehung eines naturnahen Auwaldes auf den tiefer gelegten Flächen. Durch die natürliche Sukzession, die Anpflanzung eines naturnahen Hartholzbestandes sowie der zusätzlichen Entwicklung von Biotopen, Schaffung bepflanzter Böschungen (Tieferlegung und Schutzwall) auf ca. 17 ha wird mittelfristig der temporäre Waldverlust weitgehend kompensiert werden.

### **Auswirkungen durch die Entwicklung von Auenböden**

Durch die Sedimentation während den Überflutungen wird auf den tiefer gelegten Flächen die Entwicklung von Auencarbonatrohböden einsetzen. Hierdurch entsteht mittelfristig eine feinkörnige leicht durchwurzelbare und nährstoffreiche Deckschicht, die das Waldwachstums begünstigt.

### **Auswirkungen durch die Entwicklung von Trockenstandorten im Bereich der Böschungen**

Die Entwicklung von Trockenstandorten auf den neu angelegten Böschungen dient zum Ausgleich von Flächeninanspruchnahmen in die Biotope der Trockenaue und schafft in Verbindung mit einem ausreichenden Erhalt bzw. der Entwicklung bestehender Trockenbiotope neue Wanderungskorridore und Vernetzungslinien für Arten der Trockenaue.

### **Anschluss des Baggersees Grißheim**

Durch den Anschluss des Baggersees Grißheim ändern sich hier die abiotischen Standortsfaktoren. Statt wie bisher nur bei größeren Hochwassern durch austretendes Grundwasser überstaut zu werden, wird zukünftig zusätzlich im Mittel alle 5-7 Jahre Flusswasser kurzzeitig in den Baggersee einströmen.

Die nachfolgende Tab. 1.2.5 zeigt die im Scopingprozess und in der weitergehenden Untersuchung erkannten Vorhabensbestandteile und erwarteten Projektwirkungen. Die Einschätzung ihrer räumlichen Wirksamkeit bildete die Grundlage zur Abgrenzung des Untersuchungsraumes.

**Tab. 2.5.3:** Matrix der Projektmerkmale und ihrer potenziellen Wirkungen auf die Schutzgüter

<b>Wirkphase</b>			<b>BAUPHASE</b>	<b>ANLAGEN</b>	<b>BETRIEBSPHASE</b>
<b>Parameter</b>			<b>(großflächig, kurz- bis mittelfristig)</b>	<b>(kleinflächig, dauerhaft)</b>	<b>(großflächig, langfristig)</b>
<i>Projektmerkmale</i>	Anlage von Baustraßen und Transport	⇒	x		
	Baustelleneinrichtung	⇒	x		
	Rodung und Freimachen Abtragsflächen	⇒	x		
	Deckschichten- und Kiesabtrag	⇒	x		
	Anlage Schutzwall	⇒	x		
	Lagerung von Materialien	⇒	x		
	Flächenversiegelung	⇒		x	
	Überflutung der tiefergelegten Flächen	⇒			x
	Natürliche Wiederbewaldung	⇒			x
	Entwicklung von Aueböden	⇒			x
	Entwicklung von Trockenstandorten	⇒			x
	Anschluss Baggersee Grißheim	⇒			x
			↓	↓	↓
<i>Schutzgut</i>	<i>Wirkungen Teilbereich</i>		Temporärer Lebensraumverlust, Veränderung abiotischer Standortfaktoren Zerschneidung, Individuenverlust	Dauerhafter Lebensraumverlust (Versiegelung)	Entstehung von Auelebensräumen, temporäre Veränderung der Limnologie des Baggersees Grißheim
<i>Mensch</i>	Leben und Gesundheit	⇐	x		
	Erholung und Freizeit	⇐	x		x
<i>Pflanzen</i>	Vegetation und Biotoptypen	⇐	x	x	x
	Moose, Flechten, Blütenpflanzen	⇐	x	x	x
	Schutzgebiete	⇐	x	x	x
<i>Tiere</i>	Groß- und Kleinsäuger	⇐	x	x	x
	Fledermäuse	⇐	x	x	
	Vögel	⇐	x	x	x
	Amphibien und Reptilien	⇐	x		x
	Fische	⇐			x
	Libellen	⇐	x		x
	Heuschrecken	⇐	x	x	x
	Schmetterlinge und Netzflügler	⇐	x	x	x
Stechimmen, Laufkäfer, sonstige Käfer	⇐	x	x	x	
<i>Geologie und Boden</i>	Böden / Standortstypen / Bodenarten	⇐	x	x	x

	Chemisch- physikalische Eigenschaften	⇐	x	x	x
	Bodenorganismen	⇐	x	x	x
	Altlasten	⇐	x		x
Wasser	Oberflächenwasser	⇐			x
	Wasserqualität, Gewässerstruktur	⇐	x	x	x
	Abflussverhalten, Feststoffgehalt	⇐	x		x
	Retention	⇐			x
	Grundwasser	⇐			x
	Grundwasserqualität / Beschaffenheit	⇐	x		
	Grundwasserstände / Fließrichtung	⇐			x
	Wasserschutzgebiete	⇐			x
Klima / Luft	Luftqualität / Frischlufttransport	⇐	x		
	Kalt-/Frischlufbildung	⇐	x		x
	Strahlungs- Temperaturhaushalt	⇐	x		
	Lokalklima	⇐	x		x
Landschaft	Landschaftsbild	⇐	x	x	x
	Landschaftsstrukturen / -einheiten	⇐	x		x
	Sichtbeziehungen / Zugänglichkeit	⇐	x		x
Kultur- und Sachgüter		⇐	x		

## 2.6 Flächeninanspruchnahmen und Zeitplan

### Flächeninanspruchnahmen

Tab. 2.6.1: Flächeninanspruchnahme

Eingriffstyp	Betroffene Fläche
<b>Baubedingte vorübergehende Inanspruchnahme</b>	<b>in ha</b>
TF 14a, TF 14b Abtragsflächen inkl. Böschungen und neue Gewässer	16,2
Anlage Schutzwall	0,3
BE-Flächen, Puffer etc.	1,2
<b>Summe</b>	<b>17,7</b>
<b>Anlagebedingte dauerhafte Inanspruchnahme</b>	
Anlage des Randweges und von sonstigen Wegen sowie Kolkschutz	
Anlage von Stellflächen, Holzlagerplatz	
Herstellung von Sekundärbauwerken sowie sonstige Bauwerke und Anlagen	
<b>Summe</b>	<b>1,7</b>
<b>Betriebsbedingte Standortveränderungen</b>	
Zusätzlicher Überflutungsbereich Baggersee Größheim	<b>3,7</b>

### Zeitplan

Zur Umsetzung der Maßnahme ist eine voraussichtliche Bauzeit von bis zu 5 Jahren geplant. Folgender Bauablauf nach Bauabschnitten ist in den Teilflächen vorgesehen.

Tab. 2.6.2: Teilflächen mit Bauabschnitten Tieferlegung TF14

Teilfläche	Jahr	Rhein-km	Länge
<b>Teilfläche 14a</b>			
Bauabschnitt 1	1-5	206,55 bis 206,9	0,35
<b>Teilfläche 14b</b>			
Bauabschnitt 1	1-5	207,3 bis 207,85	0,55

## **2.7 Abschätzung von Auswirkungen auf französisches Staatsgebiet**

Im Folgenden werden die Auswirkungen auf französisches Staatsgebiet dargestellt. Dabei werden nur mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, die Schutzgebiete und die vorhandenen Nutzungen betrachtet, da keine direkte Betroffenheit des Rheinbettes gegeben ist.

### **2.7.1 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser**

#### **Auswirkungen auf den Wasserspiegel des Rheins und des Rheinseitenkanals**

Auf der gesamten Länge des betrachteten Gewässerabschnittes bewirkt die Tieferlegung des rechten Vorlandes eine geringfügige Absenkung der Wasserspiegellage bei großen Hochwasserabflüssen.

Durch die mit dem Vorhaben (hier gesamthaft Tieferlegungen Abschnitt I bis Abschnitt IV) verbundene Absenkung der Wasserspiegellage bei größeren Hochwasserereignissen verringert sich die Erosionskraft im Rheinbett. Dies betreffen das französische Ufer und das deutsche Ufer gleichermaßen.

Die Tieferlegung des deutschen Ufers des Rheins hat keinen Einfluss auf die maximale Wasserführung des Rheinseitenkanals. Diese wird durch die Einspeisung bei der Wehranlage in Märkt bestimmt und auf ein Maximum von 1.400 m<sup>3</sup>/s begrenzt.

#### **Auswirkungen auf Standorte innerhalb des Rheinbettes**

Bei Abflüssen im Rheinbett unter der maximalen sommerlichen Dotationswassermenge von 150 m<sup>3</sup>/s verändern sich die Wasserspiegellagen nicht, da noch keine flächige Überflutung der tiefergelegten Flächen stattfindet. Mit weiter steigendem Abfluss im Rheinbett erfolgt zunächst eine Teilfüllung der Schluten und tiefen Geländesenken innerhalb der Tieferlegungsflächen. Aufgrund der hydraulisch begrenzten Einströmungsbereiche wird die Wasserspiegellage innerhalb des Rheinbettes nur geringfügig beeinflusst. Die vor den Tieferlegungsflächen befindlichen, höher liegenden Bühnenfelder sowie die dauerhaft belassenen, hoch liegenden Leinpfadabschnitte verhindern zunächst ein breitflächiges Einströmen in die Tieferlegungsflächen. Erst bei einem Abfluss über ca. 200 m<sup>3</sup>/s beginnt eine flächige Überflutung der Tieferlegungsflächen in TF14a, die lokal in den Einströmbereichen zu einem leichten Rückgang (im Bereich weniger Zentimeter) der Wasserspiegellagen gegenüber dem derzeitigen Zustand führen kann. In TF14b sind dagegen erst bei großen und selten auftretenden Abflüssen von über 2.100 m<sup>3</sup>/s Abfluss vor Ort mit beginnendem überströmen des Leinpfaddammes geringfügige Änderungen der Wasserspiegellagen zu erwarten.

Da insgesamt im Rheinbett nur geringfügige Änderungen der Wasserspiegellagen gegenüber dem Ist-Zustand zu erwarten sind, ändern sich die Grundwasserstandsverhältnisse sowie die Überflutungsdauern für die Waldbestände auf den Bühnenfeldern nicht wesentlich. Signifikante Änderungen ergeben sich – bei einer Gesamtbetrachtung aller Tieferlegungsflächen zwischen

Weil und Grißheim – erst bei größeren Hochwasserabflüssen. Hierbei ist ein Absinken der Wasserspiegellagen nicht bedeutsam, da die geringe Häufigkeit dieser Hochwasserspitzen keinen Einfluss auf die ökologisch prägenden durchschnittlichen Überflutungsverhältnisse hat. Im Gegenteil ist ein Absinken der maximalen Wasserspiegel bei derzeit auftretenden Überflutungshöhen von bis zu 8 m (bereichsweise auch darüber!) für die Standorte im Rheinbett positiv zu beurteilen. Mit einer Reduktion der Überflutungshöhe bei Hochwasserspitzen werden naturnähere Überflutungsbedingungen im Bereich der Bühnenfelder erreicht.

### **Auswirkungen auf das Grundwasser**

Die Aquifere links und rechts des Rheins entwässern generell in den Rhein, d.h. der Grundwasserspiegel ist beidseitig zum Rhein hin geneigt. Der Rheinseitenkanal ist aufgrund der Ausbildung von Sohle und Ufer gegen das Grundwasser abgedichtet, so dass eine Beeinflussung des Grundwassers durch den Rheinseitenkanal ausgeschlossen wird.

Linksrheinisch liegen die mittleren Grundwasser-Flurabstände zwischen 5 und 10 m (ANTEA 2004). Da beim (an im Mittel rd. 300 Tagen im Jahr herrschenden) Dotationsabfluss die Wasserspiegellage im Rhein von der Maßnahme der Tieferlegung nicht beeinflusst wird, ändern sich bei diesen Abflusssituationen auch die Bedingungen für den Grundwasserabfluss bzw. die Grundwasserstände in den benachbarten Aquiferen nicht. Die mittlere Fließgeschwindigkeit des Grundwassers auf französischer Seite liegt bei 0.1 – 1 m/Tag<sup>1</sup>.

Bei Hochwasserereignissen kommt es an wenigen Tagen im Jahr zu einer Infiltration aus dem Rhein in die angrenzenden Grundwasseraquifere.

Durch die erwartete Absenkung der maximalen Wasserspiegellage bei Hochwasser kommt es zu einer gegenüber dem heutigen Zustand geringfügig reduzierten Infiltration und dadurch im nahen Umfeld zu einem vergleichsweise geringeren Grundwasseranstieg als Folge des Hochwassers (laut ANTEA 2004 ca. 10% geringer als beim Höchststand).

Die Dauer der vorhabensbedingten Absenkung der Wasserspiegellage bei Hochwasser ist sehr gering. Die mittlere Dauer für ein kleines Hochwasser mit einem Abfluss von 1.600 m<sup>3</sup>/s im Rhein vor Ort liegt im langjährigen Mittel bei weniger als einem Tag pro Jahr. Im Falle des Bemessungshochwassers (4.500 m<sup>3</sup>/s) sinkt bei Verwirklichung des Rückhalterumes Weil-Breisach zwischen Märkt und Grißheim die Wasserspiegellage im Rheinbett im Bereich der TF14 in einem Zeitfenster von wenigen Stunden um ca. 0,8 m.

Wegen der kurzen Dauer dieses Phänomens und seiner geringen Schwingungsweite (das Hochwasser steigt weniger hoch an, ungefähr 10% im Vergleich zur heutigen Hochwasserwelle) wurde durch ANTEA 2004 bestätigt, dass es keine signifikanten Auswirkungen geben wird. Eine Reduzierung der Grundwasseranstiege bei Hochwasser in einem Zeitfenster von mehreren Stunden bis wenige Tage hat demzufolge keine Auswirkungen auf die Natur und die landwirtschaftlichen Kulturen.

---

<sup>1</sup> Neigung GW-Spiegel: parallel zum Rhein 2 m/km; senkrecht zum Rhein 2 m/km. Gesamtgefälle 3 m/km; kf = 10<sup>-3</sup>m/s; v = 0.23 m/Tag

Da ein Anstieg des Grundwassers gegenüber der heutigen Situation gänzlich ausgeschlossen werden kann, kommt es zu keiner Gefährdung oder Beeinträchtigung von Objekten und Bauwerken.

## **2.7.2 Auswirkungen auf Schutzgebiete**

### **Natura 2000-Gebiete**

Durch das Vorhaben werden keine Natura 2000 Gebiete auf französischer Seite negativ betroffen. Durch die Tieferlegung von Flächen auf dem deutschen Ufer des Rheins zwischen Weil am Rhein und Grißheim bleiben die Wasserstände im Rhein und im Grundwasserkörper beiderseits des Rheins außerhalb großer Abflüsse unverändert. Bei Hochwasserabflüssen werden die Wasserspiegelnstiege im Rhein für einige Stunden bis wenige Tage geringfügig weniger hoch sein. Signifikante Auswirkungen aufgrund von Grundwasserstandsänderungen sind nach ANTEA (2004) hieraus nicht zu erwarten.

### **2.7.3 Zusammenfassung möglicher Auswirkungen auf französisches Staatsgebiet**

Aufgrund der im Normalzustand unveränderten Standortsbedingungen und der lediglich bei den seltenen und größeren Hochwasserabflüssen zu erwartenden Absenkung der maximalen Wasserspiegel im Rheinbett sind keine beurteilungsrelevanten Änderungen bzw. Auswirkungen durch das Vorhaben auf französischem Staatsgebiet zu erwarten. Der Untersuchungsraum der Umweltverträglichkeitsstudie bezieht sich daher nur auf deutsches Staatsgebiet (siehe Kap. 2 der Umweltverträglichkeitsstudie).

### **2.7.4 Auswirkungen von Änderungen der Restwassermenge**

Durch die Neukonzessionierung des Kraftwerkes Kembs in 2009 ergaben sich Auswirkungen auf die Planungen zum Rückhalteraum Weil-Breisach. Um die hiermit verbundenen Änderungen zu untersuchen wurden durch eine Expertengruppe die ökologischen Auswirkungen beschrieben und die ökologischen Bedingungen für die Ansiedlung von Weiden und Pappeln sowie die Auswirkungen von Hochwasser und die Toleranz gegenüber den veränderten (Grund-)Wasserständen präzisiert.

Als Schlussfolgerungen wurden folgende Planungsgrundsätze definiert, die in der beantragten Planung zur Tieferlegung der TF14 berücksichtigt wurden:

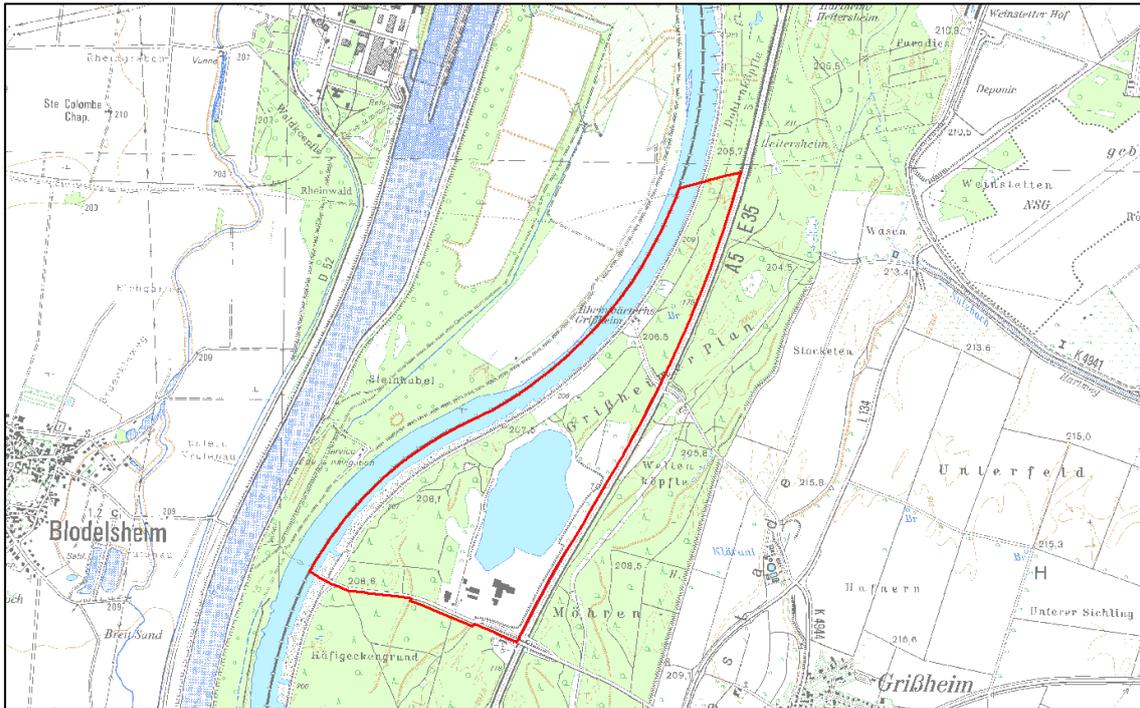
1. Das geänderte Reglement der EDF ermöglicht Weidenverjüngungen in einem Bereich der Wasserspiegellagen der Dotationswassermengen von 120 bis 150 m<sup>3</sup>/s.
2. Die progressive Absenkung des festgelegten Sockelbetrages von 95 m<sup>3</sup>/s auf 54 m<sup>3</sup>/s in wöchentlichen Stufen von 5 bis 10 m<sup>3</sup>/s von Ende August bis Anfang September bzw. analog von

54 m<sup>3</sup>/s auf 95 m<sup>3</sup>/s ab Ende Mai ist mit dem Wurzelwachstum der Weiden kompatibel und erhöht die Sicherheit für eine erfolgreiche Ansiedlung.

3. Aufgrund der größeren Dynamik im Abflussgeschehen sind abflussbedingte jährliche Verschiebungen nach unten (bis zur Wasserspiegellage von 100 m<sup>3</sup>/s) und nach oben (bis zur Wasserspiegellage von ca. 220 m<sup>3</sup>/s) mit Beimischung von Röhrichten und Schwarzpappeln zu erwarten.
4. Das Niveau der Tieferlegung sollte an den Wasserspiegellagen der Dotationswassermengen von 100 bis 220 m<sup>3</sup>/s ausgerichtet werden. Die genauen Werte müssen auf Basis der Wasserspiegellagen für jede Teilfläche ermittelt werden.

### 3 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMES

Das ca. 150 ha große Untersuchungsgebiet (UG) der Umweltverträglichkeitsstudie erstreckt sich auf der Gemarkung Neuenburg entlang des Rheins von der Rheinstraße Grißheim (Rhein-km 206,5) bis zur Gemarkungsgrenze Heitersheim (ca. Rhein-km 209). Das Untersuchungsgebiet endet im Westen in der Rheinmitte an der Staatsgrenze, im Osten begrenzt ihn die BAB 5 (siehe folgende Abbildung).



**Abb. 3.1:** Untersuchungsgebiet Abgrenzung und Lage im Raum

#### 3.1 Natürliche Gegebenheiten

Im Folgenden werden die naturräumlichen Gegebenheiten des Untersuchungsraumes dargestellt.

##### 3.1.1 Naturräumliche Gliederung

Das UG liegt im Naturraum 200 „Markgräfler Rheinebene“. Dieser schließt sich an die Naturräume des Kaiserstuhls (203), der Freiburger Bucht (202) und des Markgräfler Hügellands (201) an. Der Naturraum umfasst im Oberrheinischen Tiefland den rechtsrheinischen Teil des weiten Rheintals. Dieses verläuft vom Kaiserstuhl (Jechtingen-Burkheim) im Norden bis zur Schweizer Grenze bei Basel-Kleinmünchen im Süden und ist durch Aufschotterung geprägt. Der Naturraum gliedert sich in die breite Niederterrassenebene im Osten und in die eingetieftete Rheinaue mit einer ausgeprägten Stufe (Hochgestade). Die Rheinaue begleitet den, durch menschliche Eingriffe begradigten Rheinlauf. An der höchsten Stelle beläuft sich die Höhe auf 250 m über NN. Im Norden fällt der Naturraum auf ca. 185 m NN ab. Er wird durch das Markgräfler Hügelland am Isteiner Klotz eingeschnürt. Nur noch an wenigen Stellen tritt der ursprüngliche Landschaftscharakter der

Rheinaue, welche durch hochstehendes Grundwasser und typische Auwaldvegetation gekennzeichnet ist, zu Tage. Die, mit der Rheinkorrektur verbundene Absenkung des Grundwasserniveaus, hat zu einer starken Austrocknung des Bodens geführt. Diese wurde durch den Ausbau des Rheinseitenkanals zusätzlich verstärkt. Als Folge davon, konnten sich Eichen- und Kiefernwälder sowie Sanddorngebüsche und Trockenrasen etablieren (LUBW 2010; Leo BW 2020).

### **3.1.2 Geologie**

Das UG ist Teil der Markgräfler Rheinebene. Diese gehört als Teil der Oberrheinebene in die tektonische Einheit des Oberrheingrabens. Seine Entstehung verdankt der Graben Absenkungsvorgängen, die seit dem Tertiär bis heute andauern.

Das Rheintal zwischen Grißheim und Hartheim wird geprägt durch nach Norden zunehmend mächtiger werdende, ca. 100-200m mächtige, meist sandig kiesige, zum Teil auch steinig-blokige Schotterablagerungen des Rheines und seiner Zuflüsse. Vereinzelt können in den Schottern auch Nagelfluhlagen (verfestigte Schotter) vorkommen (Leo BW 2018). Die Böden der Rheinaue bestehen sowohl aus kalkreichen braunen Auenböden und Auenrendzinen aus jungen Sedimenten auf holozänem Rheinschotter, als auch aus kalkreichen, braunen Auenböden aus sandig-schluffigen Sedimenten auf holozänem Rheinschotter (LGRB 2020).

### **3.1.3 Fließgewässer**

#### Rhein

Der Rhein als Vorfluter zwischen Grißheim und Breisach wurde im Untersuchungsraum durch den Tulla'schen Rheinausbau sowie den Bau des Rheinseitenkanals mit den Staustufen Kembs (1928-32), Ottmarsheim (1948-52), Fessenheim (1953-56) und Vogelgrün (1955-59) grundlegend verändert.

In der ehemaligen Rheinaue ist die Überflutungsdynamik durch die Eintiefung des Rheins und die Ableitung von bis zu 1.400 m<sup>3</sup>/s in den Rheinseitenkanal weitgehend zum Erliegen gekommen. Die Grundwasserverhältnisse der südlichen Rheinebene sind gegenüber dem ursprünglichen, natürlichen Zustand stark verändert. Die Rheinkorrektur durch Tulla bewirkte in den Jahren seit 1850 als Folge der raschen Sohlenerosion des begradigten Rheins eine starke Grundwasserabsenkung in dem zuvor von vielen Flussarmen durchzogenen Gebiet. (Leo BW 2020; LUBW 2020).

### **3.1.4 Klima**

Der Untersuchungsraum steht unter dem Einfluss der Klimazone der gemäßigten Breiten Mitteleuropas. Hier strömen von Atlantik und teilweise auch vom Mittelmeer häufig feuchte, vom östlichen Kontinent und aus den Polargebieten zeitweise relativ trockene Luftmassen oder solche mit

geringem Feuchtigkeitsgrad ein. Außerdem treffen in den gemäßigten Breiten warme subtropische Luftmassen aus südlicher Richtung mit kalten aus dem Polargebiet, im Winter aus dem Osten, zusammen. So wird der Witterungsverlauf im Untersuchungsraum von Tiefdruckgebieten und eingelagerten Hochs veränderlich gestaltet. Stabile Hochdruckgebiete führen dabei für längere Zeit zu ruhigem Wetter. Dies kann im Sommerhalbjahr zu Hitzeperioden führen, im Winter dagegen zu anhaltenden Inversionslagen mit Nebelbildung.

#### Lufttemperatur

Hinsichtlich der Wärmeverhältnisse stellt das Oberrheinische Tiefland (Rheinebene einschließlich Rheinhügelland) die einheitlichste Großlandschaft Südwestdeutschlands dar. Dank der geringen Meereshöhe (208 bis 190 m NN) herrscht durchweg ein warmes Klima mit Jahresdurchschnittstemperaturen von meist über 10°C. In den Jahren 2017 – 2018 lag sie an der Forstmetrologischen Messstelle Hartheim allerdings bei über 12 °C und somit erheblich über dem langjährigen Mittel.

#### Niederschlag

Der langgestreckte, schmale Untersuchungsraum besitzt keine herausarbeitbare Differenzierung im Niederschlagsgeschehen und muss als niederschlagsarm angesehen werden. Im Jahresmittel liegt der gemessene, fallende Niederschlag an der Forstmetrologischen Messstelle Hartheim in den Jahren 1978 bis 2018 bei ca. 640 mm pro Jahr. Hier macht sich der abschirmende Einfluss der Mittelgebirge Vogesen und Schwarzwald bemerkbar. Die Jahre 2014, 2015 und 2018 liegen z.T. deutlich unter dem Jahresdurchschnitt, extrem war 2018 mit deutlich unter 500 mm Jahresniederschlag und einer ausgeprägten Sommerdürre.

#### Wind

Die Betrachtung der Windverhältnisse offenbart großräumig zunächst die starke Kanalisierung des Windes mit Windrichtungen in der Streichrichtung des Oberrheingrabens selbst, verbunden mit Mitführeffekten des Rheins (und des Rheinseitenkanals) in seiner unmittelbaren Umgebung. Diese Windrichtungshäufigkeit geht im eigentlichen Untersuchungsraum verloren. Vor allem bei den kleineren Windgeschwindigkeiten, die nur in geringem Maße immissionsrelevant sind, lässt sich keine bevorzugte Windrichtung mehr feststellen.

### **3.1.5 Landnutzung**

Der Untersuchungsraum wird durch den Rhein, die parallel dazu verlaufende Autobahn und die dominierenden Waldflächen geprägt. Außerdem liegt eine größere Kiesgrube bei Grißheim im Untersuchungsraum. Die einzelnen Nutzungskategorien (gerundet) haben folgende Flächenanteile:

**Tab. 3.1.1:** Landnutzung mit Flächenanteilen im UG.

Bodennutzung	in ha
Fließgewässer	15,7
Stillgewässer	26,5
Grünland (Wiesen und Weiden)	1,9
Wälder, Gehölze, Gebüsche	74,4
Siedlungsflächen / Infrastrukturen	12,7
Sonstige (Magerrasen, Säume etc.)	7,6
Abbauflächen	10,4
<b>Summe gerundet</b>	<b><u>149</u></b>

### 3.2 Nutzungen

#### 3.2.1 Forstwirtschaft

##### 3.2.1.1 ALLGEMEINER TEIL ZUR FORSTWIRTSCHAFT

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Grundlagen zur Forstwirtschaft.

**Tab. 3.2.1:** Grundlagen zur Forstwirtschaft

Grundlagen	
Die wichtigsten Grundlagen zur Bestandenserhebung und Beschreibung hinsichtlich der Forstwirtschaft sind die Forsteinrichtungswerke und Forstkarten, die Forstlichen Standortkarten sowie Unterlagen zu Waldschutzgebieten, Waldbiotopen und die Waldfunktionenkartierung. Die gesetzliche Grundlage der Forstwirtschaft ist das Landeswaldgesetz für Baden-Württemberg vom 31. August 1995 (letzte Änderung 07.02.2023).	
Inhalt	Methodisches Vorgehen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forsteinrichtungswerke</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächengrößen</li> <li>Baumartenzusammensetzung</li> <li>Altersklassen/Altersaufbau</li> <li>Flächen außer regelmäßigem Betrieb (a.r.B.)</li> <li>Holzvorrat</li> <li>Zuwachs</li> <li>Wirtschaftliche Situation der Forstbetriebe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forstkarten</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: Abteilungs- bzw. Bestandesgrenzen, Abgrenzung sonstiger Nutzungen im Waldverband
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forstliche Standortkarte</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: Standorttypen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterlagen zu Waldschutzgebieten</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: Flächenabgrenzung, Schutzzweck

• Unterlagen zu Waldbiotopen	Auswertung hinsichtlich: Flächenabgrenzung bzw. -größe, Biotoptyp, besondere Artvorkommen
• Waldfunktionenkartierung inkl. Erläuterungen	Auswertung hinsichtlich: • Flächenabgrenzung der einzelnen Waldfunktionen • Bedeutung der einzelnen Waldfunktionen
• Eigene Erhebungen	• Ermittlung von Holzvorrat und Zuwachs auf linksrheinischen Bühnenfeldern mit Weichholzbeständen • Ermittlung der Wirtschaftsintensität der forstwirtschaftlichen Nutzflächen

### 3.2.1.2 BESTAND FORSTWIRTSCHAFT

#### Eigentumsverhältnisse

Die Waldflächen im UG sind teilweise im Eigentum des Staates, zum Teil Stadtwald Neuenburg.

**Tabelle 3.2.2:** Übersicht Eigentumsverhältnisse

Waldbesitzart	Betriebsname	Datum Forsteinr.	Betriebsfläche [ha]	Holzbodenfläche [ha]
Staatswald	Hochrhein	01.01.2019	43,6	33,5
Stadtwald	Neuenburg	01.01.2017	62,3	25,8

#### Forstliche Nutzflächen

Der Wald im UG liegt in den Kreisen 315 (Betrieb Stadt Neuenburg) und 921 (Betrieb Hochrhein). Entlang des Rheins erstreckt sich eine in der Regel 90 m breite Eigentumsfläche des Landes Baden-Württemberg. Sie wird als Staatswald durch die Landesforstverwaltung bewirtschaftet. Ihre Gesamtfläche im Untersuchungsraum beträgt ca. 43,6 Hektar (Holzbodenfläche 33,5 ha). Nach Osten grenzt der Stadtwald Neuenburg mit einer Gesamtfläche im UG von ca. 62,3 Hektar (Holzbodenfläche 25,8 ha) an.

Innerhalb des Untersuchungsraumes ist die Fläche des dauerhaft der Erzeugung von Holz gewidmeten Bodens (Holzbodenfläche) ca. 59,3 ha groß. Die Holzbodenfläche ist die Bezugsgröße für die meisten Kennziffern der Forstbetriebe.

#### Baumartenverteilung im Untersuchungsraum

Der Wald im Untersuchungsraum setzte sich nach den Daten der Forsteinrichtung (2017 und 2019) zu ca. 8,3 % aus Laubbäumen, zu ca. 50 % aus Nadelbäumen und zu ca. 41,4 % aus strauchreichen Beständen zusammen. Dabei wurde die jeweils erste Hauptbaumart der Bestände betrachtet.

Einen sehr hohen Flächenanteil besitzen die strauchreichen Bestände mit 50 % im Stadtwald bzw. 37,5 % im Staatswald. Die wichtigsten Straucharten sind Hartriegel, Liguster, Sanddorn, Kreuzdorn, Weißdorn, Schlehe, Heckenkirsche, Schneeball, Pfaffenhütchen sowie Hasel.

Dominierende Baumart im Planungsraum war zum Zeitpunkt der Inventur die Waldkiefer. Im Stadtwald betrug der Anteil der Waldkiefernbestände 50 %, im Staatswald lag er ebenfalls bei ca. 50 %. Der Waldkiefernanteil ist das Resultat der intensiven Anbauten der 50er und 60er Jahre. Die Wuchsleistungen und die Qualität der Waldkiefern sind gering und hinter den ursprünglichen Erwartungen zurückgeblieben.

Neben der Waldkiefer ist die Eiche eine weitere bedeutende Baumart. Im Staatswald beträgt der Anteil der Eichenbestände ca. 6,3 %, im Stadtwald kommen keine Eichenbestände vor. Die Eiche tritt vor allem in den ehemaligen Mittelwäldern und zusammen mit Sträuchern in Eichen-Lindenwäldern auf. Die Qualität der Eichen ist unterschiedlich je nach Standort.

Die Edellaubholz-Art Linde kommt mit 6,3 % im Staatswald vor. Die Linde erweist sich als relativ robuste Baumart, die mit der Trockenheit recht gut zurechtkommen.

### Anteile nach Altersklassen

**Tab. 3.2.3:** Altersklassenverteilung im Untersuchungsraum (nach Holzbodenfläche)

Altersklassen	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	J*	W*
Staatswald (%)	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	8,7	39,4	0,0	48,4
Stadtwald (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4	0,0	56,6	0,0

\* J= Jungwuchsphase, W= Wachstumsphase

### Durchschnittlicher jährlicher Gesamtmassenzuwachs (dGz) und Holzvorrat

Der Massenzuwachs an Holz wird für die forstliche Planung und Kontrolle verwendet. Der dGz der Waldflächen im Untersuchungsraum ist mit 4,3 cbm im Staatswald bzw. 2,6 cbm im Stadtwald Holz pro Jahr und Hektar gering bis sehr gering. Zum Vergleich: In den Wäldern Baden-Württembergs wachsen pro Jahr und Hektar durchschnittlich 12,3 (BWI3 2012) cbm Holz heran. Der Durchschnittsvorrat der Forstbetriebe im Untersuchungsraum liegt bei ca. 172 im Staatswald und 136 Vfm je Hektar im Stadtwald. In Baden-Württemberg liegt er bei ca. 377 Vorratsfestmeter je Hektar (BWI3 2012).

Die höchsten Vorräte und die höchsten Zuwächse innerhalb der Wälder des Untersuchungsraumes sind bei den Kiefer- und Eichenbeständen zu verzeichnen.

### Bewertung der forstwirtschaftlichen Nutz- und Schutzfunktionen

Die Schutzfunktionen des Waldes im UG stehen gegenüber den Nutzfunktionen klar im Vordergrund der Betrachtung. Sie müssen aufgrund der Vielfalt an Funktionen, der Großflächigkeit sowie der hochwertigen Einstufung (Erholungswald Stufe 1a, 1b und 2) insgesamt in ihrer Wertigkeit als sehr hoch eingeschätzt werden.

Die Nutzfunktion der forstwirtschaftlichen Flächen wird anhand des durchschnittlichen DGZ und des Holzvorrates bewertet.

**Tab. 3.2.4:** Bewertung der Nutzfunktion der forstwirtschaftlichen Flächen im UG

Waldtyp	Holzvorrat (VFm) im UG	Bewertung	DGZ im UG	Bewertung
Staatswald Hochrhein	172	gering	4,3	sehr gering
Stadtwald Neuenburg	136	sehr gering	2,6	sehr gering

Die Nutzfunktion der Waldflächen im Untersuchungsraum wird bezüglich des Zuwachses und des Holzvorrates als gering bis sehr gering bewertet. Die wirtschaftliche Situation der Waldflächen ist defizitär.

### Waldfunktionen nach FVA

Bei der Darstellung der Waldfunktionen wurde auf die Waldfunktionenkartierung der FVA (2020) zurückgegriffen. Insgesamt erfüllt der Wald im Untersuchungsraum vor allem in den siedlungsnahen Bereichen vielfältige Schutz- und Erholungsfunktionen.

Nach FVA (2020) werden folgende Flächen als Erholungswald oder Immissionsschutzwald ausgewiesen und sind daher besonders zu berücksichtigen:

**Tab. 3.2.5:** Überblick zur Waldfunktionenkartierung (WFK)

Erholungswald	Lage / Schwerpunkte	Flächen
Erholungswald Stufe 1a	Streifen nördl. Rheinwärterhaus	ca. 2,77 ha
Erholungswald Stufe 1b und Stufe 2	Mit Ausnahme Kiesgrube Grießheim gesamtes UG	ca. 66,07 ha
Immissionsschutzwald	Im Nordteil des UG	ca. 15,98 ha

### Standorttypen

Die folgende Tabelle erläutert die vorhandenen Standorttypen und macht Angaben zur Feuchte- stufe bzw. Bodenart der vorhandenen Standorttypen (FVA 2018).

**Tab. 3.2.6:** Erläuterungen zu den forstlichen Standorttypen

Standorttyp	Feuchtestufe	Bodenart
Frischer Schwemmlehm im Überflutungsbereich	Frisch bis sehr frisch	Mulden und bachnahe Lagen meist im zeitweiligen Überschwemmungsbereich
Frischer Schwemmlöss	Frisch	ebene Lagen auf jüngsten lösshaltigen Bachablagerungen
Kies im Trockengebiet	trocken bis sehr trocken	bis 30 cm sandig-lehmige Auflage direkt über sandigen Kiesen und groben Schottern
Lehmschlick	mäßig frisch	mehr als 60 cm mächtiger, schwach humoser, sandiger Lehm bis Lockersand, selten über Kies
Lockersand	mäßig trocken bis trocken	in den oberen 20-30 cm vielfach schwach humoser lehmiger Sand; ansonsten tiefgründiger, lockerer, anlehmiger Sand und reiner Sand bis Grobsand über sandigen Kiesen und Grobschottern
Sandschlick	mäßig frisch bis mäßig trocken	tiefgründiger lehmiger Sand über Lockersand oder Kies; größere Variationsbreite vorhanden

### 3.2.1.3 STATUS-QUO PROGNOSE

Die Status quo - Prognose erfolgt unter der Annahme, dass das beantragte Vorhaben nicht realisiert wird. Ohne die Realisierung der Tieferlegung ist eine weitere Reduzierung der forstlichen Nutzung aufgrund der Kiefernsterbens und den klimabedingten Veränderungen zu erwarten. Dies beinhaltet eine Zunahme der Dauerbestockung und geringere Investitionen in die Neuanlage. Folglich fände eine Entwicklung zu einem strauchgeprägten Dauerwald mit hoher Wertigkeit für Naturschutz und Erholung statt und eine geringere Wertigkeit für die Nutzung.

### 3.2.1.4 AUSWIRKUNGEN

Ein Waldeingriff durch die geplanten Tieferlegungen findet in den Distrikten 1 (Abteilungen 13,14) und 7 (Abteilungen 20,21) statt.

Der Bau der TF14a/14b bringt eine dauerhafte Waldinanspruchnahme für Bauwerke sowie temporäre Waldinanspruchnahme infolge der Tieferlegung mit sich. Durch Bauwerke betroffen ist eine Bestandesfläche von ca. 0,9 ha. Vorübergehend werden ca. 14,9 ha Waldfläche in Anspruch genommen.

Folgende Bestände sind vom Waldeingriff betroffen:

**Tabelle 3.2.7:** Waldeingriff

Waldbestände	Distrikt	Abteilung	Bestandes- bezeichnung	zeitweiser Wald- eingriff (qm)	dauerhafter Wald- eingriff (qm)
Staatswald	1	13	Parkplatz	2062	520
Staatswald	1	13	Kiesgrube	Kein Eingriff	Kein Eingriff
Staatswald	1	13	Wasserfläche	Kein Eingriff	Kein Eingriff
Staatswald	1	13	h7 (Bunt-Lb)	13483	148
Staatswald	1	13	hW (Bunt-Lb)	40084	4017
Staatswald	1	13	K7 (Kie->Bu_Ta)	77080	616
Staatswald	1	14	k6 (Kie->Bu_Ta)	9631	3634
Gemeindewald	7	20	Sonderst. Felsen, Gerölle, Sümpfe, Heide etc. und üb- rige Fl. soweit Forstl. Bfl.	3383	0
Gemeindewald	7	20	hJ (Bunt-LB)	2967	54
Gemeindewald	7	21	hJ (Bunt-LB)	107	0
Gemeindewald	7	21	k6 (Kie->Bu_Ta)	585	0
<b>SUMME</b>				<b>149381</b>	<b>8989</b>

### Betriebsphase

Bei den Überflutungen im Falle eines Hochwassers sind die Weichholzaue und die Hartholzaue betroffen. Im Uferbereich des Baggersees Grißheim wird im Mittel alle 5-7 Jahre eine zusätzliche Fläche von 3,7 ha kurzzeitig durch Rheinwasser überflutet.

#### 3.2.1.5 MINDERUNG UND AUSGLEICH

Temporäre Waldinanspruchnahme bedeutet, dass auf den gerodeten Flächen nach Ende der Baustelle wieder Waldflächen entstehen werden. Insgesamt liegt die künftige Waldfläche (im Sinne des § 2 LWaldG mit ca. 17,5 ha über der durch den forstrechtlichen Eingriff betroffenen Waldfläche mit ca. 16,5 ha. Dies liegt darin begründet, dass Teile der derzeit im Kieswerksbereichs gelegenen Abbaufächen künftig als Sukzessionsflächen mit Silberweiden- und Schwarzpappel entwickelt werden. Für die dauerhafte Waldinanspruchnahme aufgrund der neuen Bauwerksflächen ist somit außerhalb der Vorhabensbereichs keine gesonderte Ersatzaufforstung erforderlich. Hierauf wird im LBP detailliert eingegangen (vgl. Anlage 10 der Antragsunterlagen).

### 3.2.2 Landwirtschaft

#### 3.2.2.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Zur Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzung wurden die Flurbilanzkarten, die Reichsbodenschätzung sowie das Landesinformationssystem ausgewertet.

#### 3.2.2.2 BESTAND UND BEWERTUNG

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Grundlagen zur Landwirtschaft.

**Tab. 3.2.8:** Grundlagen zur Landwirtschaft

Grundlagen	
Die wichtigsten Grundlagen zur Bestandenserhebung und Beschreibung hinsichtlich des Raumfaktors Landwirtschaft sind die Flurbilanzkarten sowie die Reichsbodenschätzung.	
Inhalt	Methodisches Vorgehen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flurbilanzkarte Landwirtschaftsamt</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorrangflur 1 (gute bis sehr gute Böden)</li> <li>Bodennutzung (Ackerbau, Intensivkulturen, Grünland etc.)</li> <li>Standorte landwirtschaftlicher Betriebe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reichsbodenschätzung</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: Bodenwertzahlen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stand 2020)</li> </ul>	Auswertung hinsichtlich: Landwirtschaftlicher Fläche bzw. Betriebe pro Gemeinde sowie allgemeine Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung

#### Bestand Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzung spielt im Untersuchungsgebiet flächenmäßig im Vergleich zur forstwirtschaftlichen Nutzung keine Rolle. Im Untersuchungsraum kommen, mit Ausnahme einer Weidefläche am Rheinwärterhaus, keine landwirtschaftlichen Nutzflächen vor.

### 3.2.3 Sonstige Nutzungen

Unter den sonstigen Nutzungen ist im Wesentlichen die Nutzung des Leinpfades durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zu nennen. Der Leinpfad dient gleichzeitig als Rad- und Wanderweg. Im nördlichen Bereich des Leinpfades befindet sich das Rheinwärterhaus (Ausweisung als Fläche gemischter Nutzung). Am Baggersee Grißheim erfolgt Kiesabbau im Nassabbau, südlich davon ist eine Industrie- und Gewerbefläche ausgewiesen. An der Rheinstraße direkt am Rhein befinden sich Abstellflächen für PKW sowie eine Ausstiegstelle für Wassersport.

**Die Nutzungen zeigt die Karte 1 „Schutzgut Mensch/ Kultur-& Sachgüter“.**

### 3.3 Planerische Ziele der Raum und Landesplanung

#### 3.3.1 Vorgaben der Raum- und Landesplanung

##### Landesentwicklungsplan (LEP)

Gemäß des LEP Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg (2002) liegt das Untersuchungsgebiet in der Raumkategorie Ländlicher Raum im engeren Sinne (N) (PS 2.1.3.2).

##### Regionalplan Südlicher Oberrhein (2017)

Laut Raumnutzungskarte des Regionalplans 3.0 des Regionalverbands Südlicher Oberrhein (RVSO 2017) sind weite Teile des UGs als Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen, dies ist die Zielsetzung des untersuchten Vorhabens.

##### Flächennutzungsplan (FNP) Neuenburg am Rhein (2020)

Die südlichen Teile des UGs werden als Bestand sowie Planungsflächen für Abgrabungen oder die Gewinnung von Steinen, Erden u.a. Bodenschätzen ausgewiesen (Kiesgrube Grißheim), auch befinden sie hier Flächen für Aufschüttungen/Aufhaldungen.

##### Schutzgebiete

Die nachfolgende Aufzählung der Schutzgebiete gibt einen Überblick zu diesen, detailliertere Angaben finden sich in Kapitel 4.2.

- *Natura-2000:*

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem Vogelschutzgebiet (Rheinniederung Neuenburg-Breisach 8011-401) und in einem FFH-Gebiet (Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach 8111-341).

- *Important Bird Area und Ramsar*

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des Ramsar Gebietes „Oberrhein“ (deutsche Anteile).

- *Geschützte Biotope:*

Im betrachteten Raum wurden mehrere Offenlandbiotope und Waldbiotope erfasst.

- *Sonstige Schutzgebiete*

Kleine randliche Flächen des Naturschutzgebietes „NSG Trockenaue Neuenburg am Rhein“ liegen innerhalb des Untersuchungsgebiets.

Im Untersuchungsraum liegen ansonsten keine Schon- oder Bannwälder, kein Waldschutzgebiet und kein Landschaftsschutzgebiet.

## 4 BESTAND, BEWERTUNG, WIRKUNGEN AUF DIE SCHUTZGÜTER NACH UVPG

### 4.1 Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit

#### 4.1.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung

##### 4.1.1.1 ERGEBNISSE DER UMWELTERHEBLICHKEITSPRÜFUNG

Bei der Betrachtung des Schutzgutes „Mensch“ stehen Sicherung und Schutz von Leben, Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen im UG im Vordergrund. Die vorliegende UVS konzentriert sich in diesem Kapitel auf die Darstellung der im Scoping-Termin /-Papier (2021) festgelegten Inhalte. Diese beziehen sich auf die zu erwartenden Beeinträchtigungen von Siedlung / Wohnen, Erholung, Gesundheit / Wohlbefinden sowie die unter dem Kap. Nutzungen behandelten Forst- und Landwirtschaft.

Auf das Landschaftsbild, als eine Grundlage der Erholungsnutzung, wird im Kapitel 4.6 eingegangen. Vorbelastungen der Gesundheit des Menschen durch Schadstoffe, Lärm, Erschütterungen und sonstige Immissionen werden in den Kapiteln 4.3 bis 4.5 bei den Schutzgütern Fläche/Boden, Wasser und Klima/ Luft beschrieben.

##### 4.1.1.2 SCHUTZGUTBEZOGENE FESTLEGUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Das Untersuchungsgebiet umfasst den durch die geplante Maßnahme unmittelbar betroffenen Bereich (Leinpfad, rheinnaher Bereich und anzuschließender Baggersee, Tieferlegungsbereich, Furten, Durchlässe etc.), den aus dem Blickwinkel der Erholung bedeutsamen Bereich der Zugänge zum Rhein, das Rheinufer, die Bühnenfelder und die unmittelbar nach Osten hin angrenzenden Waldgebiete der Trockenaue.

##### 4.1.1.3 METHODISCHES VORGEHEN

Die Erhebungen zum Schutzgut Mensch wurden wie folgt durchgeführt:

**Tab. 4.1.1:** Methodisches Vorgehen zum Schutzgut Mensch

Grundlagen
<p>Für die Bestandserhebung und Beschreibung von Siedlung / Wohnen, menschliche Gesundheit / Wohlbefinden und Erholungs- und Freizeitnutzung wurde auf folgende Datengrundlagen zurückgegriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionalverband Südl. Oberrhein (RSO) – Landschaftsrahmenplan – Raumanalyse Schutzgut Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung (2023 Offenlagefassung)</li> <li>• Ergänzende Untersuchung zur Erholungsnutzung: Übergreifende Besucherzählung Furtenlösung und Tieferlegung Abschnitt IV (ILN 2020)</li> </ul>

- Rad- u. Wanderkarte 1: 50.000 mit Radwanderwegen Freiburg und Umgebung und Blatt Markgräflerland (Publicpress 2019)
- Waldfunktionenkartierung Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) – digitaler Datensatz 2020
- Flächennutzungsplan Neuenburg (2013 mit Fortschreibungen)
- Regionalverband Südl. Oberrhein (RVSO) – Landschaftsrahmenplan – Raumanalyse

#### 4.1.1.4 DATENAUSWERTUNG

**Tab. 4.1.2:** Datenauswertung zum Schutzgut Mensch

Inhalt	Methodisches Vorgehen
Analyse und Bewertung von	Auswertung hinsichtlich:
Ergänzende Untersuchung zur Erholungsnutzung Abschnitt IV	Besucherzählungen an Kontrollpunkten Erhebung der Besucheraktivitäten Erholungsschwerpunkten Auswertung Einzugsgebiet (KFZ-Zeichen)
Wanderkarte 1: 50.000 mit Radwanderwegen	Auswertung hinsichtlich: Ausgewiesene Wanderwege Zugänge zum Leinpfad Sonstige Infrastruktureinrichtungen
Waldfunktionenkartierung FVA	Auswertung hinsichtlich: Erholungsschwerpunkten Erholungswald Stufe 1a und 1b Erholungswald Stufe 2
RVSO landschaftsbezogene Erholung (2024)	Auswertung hinsichtlich: Eignung und Wertigkeit für die Erholung Beeinträchtigungen (Vorbelastrungen): Lärm, visuelle Belastungen Ergänzende Informationen

#### 4.1.2 Bestand und Bewertung

Aufgrund der Vorgaben des Scoping-Termines wurden folgende Bestandsparameter erhoben:

- Potenzielle Beeinträchtigungen durch Stechmücken (Gesundheit u. Wohlbefinden)
- Änderungen des Kleinklimas (Gesundheit u. Wohlbefinden)
- Erholungsnutzung (Erholung)
- Flächennutzungen (Siedlung und Wohnen)

#### 4.1.2.1 BESTANDSERFASSUNG

##### **Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Stechmücken**

Eine Schnakenbekämpfung wird bislang nicht durchgeführt. Das Bekämpfungsgebiet der „Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage“ (KABS) liegt zwischen Bingen/Rüdesheim und Breisach/Freiburg.

Im Untersuchungsgebiet sind für die Rheinschnaken keine flächenmäßig bedeutenden Brutstätten vorhanden. Rheinschnaken benötigen für ihre Entwicklung zwischen Mai und September wassergefüllte Senken oder überschwemmte Wiesen und Auewälder mit stehendem, sauerstoffarmem Wasser (BECKER et al. 1996). Die überschwemmten Bühnenfelder sind aufgrund des strömenden, sauerstoffreichen Wassers keine geeigneten Brutgewässer. Seichte Restgewässer trocknen nach Abfluss des Hochwassers i.d.R. innerhalb weniger Tage aus, da die Deckschichten der Bühnenfelder überwiegend aus wasserdurchlässigem Schluff und Feinsand bestehen (vgl. Schutzgut Boden, Kap. 4.3). Grundwassergestützte Kleingewässer und potentielle Schnakenbrutstätten sind die Tümpel im Bereich der Bühnenfelder. Sie sind zwischen 20 qm bis maximal 400 qm groß, aufgrund der geringen Größe kann von ihnen keine Schnakenplage ausgehen. Zum einen ist die Fläche der möglichen Brutstätten sehr klein, zum anderen sind in diesen Tümpeln regelmäßige Vorkommen von Amphibien und Kleinfischen festzustellen, die zu den natürlichen Fressfeinden der Schnakenlarven zählen.

##### **Beeinträchtigungen des Wohlbefindens durch Änderung des Kleinklimas**

Das UG weist große Klimapotentialflächen (Flächen mit hoher Bedeutung für Kalt- oder Frischluftproduktion, Filtervermögen Schadstoffe) wie z.B. größere Waldflächen, Immissions- und Klimaschutzwald oder sonstige Waldfläche/Feldgehölze auf. Es liegt im Oberrheingebiet und damit in einem ausgeprägten bioklimatischen Belastungsraum mit z.T. austauscharmen Bereichen. Eine ausführliche Bearbeitung dieses Themas erfolgt in Kap. 4.5 Klima/Luft.

##### **Erholung und Freizeit**

Für die Erholungs- und Freizeitnutzung kann im Wesentlichen auf die o.g. Datengrundlagen des Regionalverbands, der FVA, der Rad- und Wanderkarten und ergänzenden Untersuchungen / Besucherzählungen von ILN zurückgegriffen werden:

Betrachtet wird für das Untersuchungsgebiet hierbei in erster Linie die landschaftsgebundene Erholungs- und Freizeitnutzung außerhalb von speziellen Freizeiteinrichtungen (z.B. Sportplätze, Tennisplätze etc.). Hierbei steht das Erleben der freien Landschaft und das infrastrukturelle Angebot im Vordergrund. Auf die mit der Erholung in Zusammenhang stehenden Schutzgüter Landschaft, Klima/Luft sei verwiesen.

Waldfunktionen nach FVA

Nach FVA (2020) werden folgende Flächen als Erholungswald ausgewiesen und sind daher besonders zu berücksichtigen:

**Tab. 4.1.3:** Erholungswald im Untersuchungsgebiet

Erholungswald	Lage / Schwerpunkte	Flächen
Erholungswald Stufe 1a	Streifen nördl. Rheinwärterhaus	ca. 2,77 ha
Erholungswald Stufe 1b und Stufe 2	Mit Ausnahme Kiesgrube Grißheim gesamtes UG	ca. 66,07 ha

Erholungsschwerpunkte und Besucheraktivitäten

Ergänzend zu den ausgewiesenen Erholungswäldern wurde durch ILN (1998/1999) eine gezielte Erfassung der Erholungsschwerpunkte und das flächenmäßige Einzugsgebiet der Besucher erhoben. Im Rahmen dieser Sonderuntersuchungen zur Erholungsnutzung im Bereich des 90-Meter-Streifens wurden das Besucheraufkommen, die Besucheraktivitäten und der Einzugsbereich der Erholungsuchenden (nach Kfz-Kennzeichen) ermittelt. Diese Sonderuntersuchung wurde 2020 durch eine stichprobenhafte Untersuchung auf ihre Aktualität überprüft. Dazu wurden folgende Freizeitaktivitäten an Erholungsschwerpunkten am Sonntag, den 19.7.2020 zwischen 10.00 und 17.00 Uhr im UG erfasst:

- Spazierengehen (inkl. Jogging)
- Radfahren
- sonstige Aktivitäten (z.B. Angeln, Picknicken und Sonnen/Baden/Lagern)
- Bootsfahren

Erholungsschwerpunkte

Zur Aktualisierung (2020) erfolgte die Festlegung der Zählstellen (Stationen) an den in den Voruntersuchungen (ILN 1998/1999) ausgewiesenen Erholungsschwerpunkten:

- Station NATO-Rampe Grißheim

Ergänzend zu den Zählungen wurde das Einzugsgebiet der Besucher erhoben, in dem die Kfz-Kennzeichen an den jeweiligen PKW-Abstellflächen der Zählstationen erfasst wurden.

Zusätzlich wurden der Leinpfad und der 90 m-Weg abgefahren, um weitere Besucheraktivitäten in der Fläche zu erfassen. Weiterhin wurde stichprobenhaft der Baggerseen Grißheim auf Badegäste kontrolliert.

Ergebnisse Aktivitäten

**Tab: 4.1.4:** Aktivitätstabelle vom 19.7.2020 nach Erholungsschwerpunkten

Aktivität / Anzahl Personen	NATO-Rampe Grißheim
Radfahren	366
Spazieren	59
Sonnen, Lagern, Baden	387
Bootfahren (Anzahl Boote)	88

Die wichtigsten Erholungsaktivitäten am 19.7.2020 sind Sonnen, Lagern und Baden mit 387 Personen, Radfahren (366 Personen) sowie mit deutlichem Abstand Spazierengehen (59 Personen) und Bootfahren (88 Boote im Durchschnitt 2 Personen, somit ca. 175 Personen).

Im Vergleich erbrachten die Zählungen Kändler (1986) im Durchschnitt ca. 1600 Besucher an Sonntagen (Mittel von 8 Zähltagen) im gesamten Abschnitt IV, die Zählungen ILN (1998/1999) für den Abschnitt Neuenburg bis Karpfenhodschlut erbrachten im belebtesten Monat August insgesamt ca. 870 Besucher. Die Zahlen 2020 nehmen nur einen kleinen Teilabschnitt des vorherigen Zählbereiches ein und sind daher nicht direkt vergleichbar. Mit 900 Personen liegen sie erheblich höher als die Zahlen der ILN-Zählung 1998/1999. Der deutliche Anstieg ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Corona bedingte Änderungen des Freizeitverhaltens zurückzuführen.

Typisch für die Verteilung der Besucheraktivitäten in den Sommermonaten (Juli/ August) ist die überwiegende Aktivität Sonnen / Lagern / Baden. Das gleiche Verteilungsmuster zeigte sich auch bei ILN 1998/1999. In den Herbst und Frühjahrsmonaten überwiegt vermutlich, wie in den vorherigen Zählungen belegt, der Radanteil als bevorzugte Erholungsform.

Radfahren ist aber auch im Sommer immer noch sehr beliebt, dabei gibt es am Rheinradweg eine große Gruppe mit Fernradfahrern und eine Gruppe, welche regionale und lokale Touren fährt. Diese außerhalb der Sommermonate bevorzugte Freizeit- und Sportbetätigung trifft im UG auf überdurchschnittlich gute Voraussetzungen. Die Ebenheit des Geländes und der fahrradfreundliche Ausbauzustand des Leinpfades sowie der zuführenden Verbindungswege ermöglichen allen Altersgruppen diese Erholungsart. Inzwischen kann der Anteil an E-Bikes auf über 50% geschätzt werden.

Gegenüber ILN 1998/1999 war eine erhebliche Zunahme an Bootsfahrten festzustellen, hierbei lagen organisierte Kanufahrten in Gruppen (z.T. bis zu 10 Boote) sowie der Trendsport „Stand-up Paddeln“ deutlich vorne. Von großem Interesse sind dabei die mit dem PKW anfahrbaren Bootseinsetzstellen in den Rhein an der NATO-Rampe Grißheim.

Spazierengehen nimmt einen festen Bestandteil ein, hier war zu beobachten, dass die Spaziergänge überwiegend kurz sind, da die Zähler/innen viele Personen nach kurzer Zeit wiedersahen. Ausgangspunkte sind meist die KfZ-Abstellflächen, welche in der Regel mit dem PKW angefahren werden.

Nutzungen in der Fläche

Eine Befahrung des 90 m Weges am 19.07.2020 erbrachte kaum landschaftsgebundene Freizeitnutzungen wie Picknicken, Lagern oder sonstiges. Die Überprüfung der Nutzung der Baggerseen Grißheim ergab kaum eine Badenutzung. Am Grißheimer Baggersee waren am o.g. Tag um 14.00 Uhr ca. 10 Personen.

In den einzelnen Zählabschnitten ergaben sich folgende Aktivitäts-Schwerpunkte:

An der NATO-Rampe Grißheim hält sich Lagern/Baden und Radfahren in etwa die Waage. Hier setzen sehr viele Boote ein bzw. landen an. Der Stellfläche für PKW ist hoch frequentiert und scheint auch weit über die Region hinaus bekannt zu sein.

PKW-Kennzeichen Erfassung

**Tab. 4.1.5:** Die Auswertung der Zählungen an der KfZ-Stellfläche erbrachte folgendes Bild:

Station	Anzahl PKW	Kennzeichenauswertung		
		am meisten	viele	Besonderheiten
NATO-Rampe Grißheim	179	Freiburg	Lörrach	Berlin, München, Öhringen, Bad Segeberg, Landsberg a. Lech, Rhein-Sieg-Kreis, Freudenstadt, Basel, Basel Land, Zürich, Aargau

Die Parksituation an den erfassten Stationen war geregelt, es standen ausreichend Parkmöglichkeiten zu Verfügung.

Die Kennzeichenauswertung ergab, dass die Besucher überwiegend aus dem lokalen bis regionalen Umfeld kamen. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Kennzeichen FR) sowie die Landkreise Lörrach, Offenburg und Emmendingen stellen mit Abstand die meisten Besucher. Häufig vertreten waren auch französische Kennzeichen (68er). Interessant ist der Raum aber auch für weit gereiste Besucher aus Berlin, München und der Schweiz (vgl. voranstehende Tabelle).

**Flächennutzung**

Nach Geoportal Baden-Württemberg (2024) sind im UG eine Sonderbaufläche (Kiesgrube mit Gewerbeanlagen) und eine Mischfläche (Rheinwärterhaus Grißheim) ausgewiesen. Südlich des UG befindet sich westlich der BAB5 eine Fläche für den Gemeinbedarf (Autobahnmeisterei).

4.1.2.2 BEWERTUNG ZUM SCHUTZGUT MENSCH

**Bewertung Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch Stechmücken**

Die Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch Stechmücken ist im UG derzeit als gering zu bewerten.

## Bewertung Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch Änderung des Kleinklimas

Eine Bewertung zur Beeinträchtigung des Wohlbefindens erfolgt in Kap. 4.5 Klima/Luft.

## Bewertung der Erholungs- und Freizeitnutzung

### Erholungsflächen nach der Waldfunktionenkartierung

Durch die Waldfunktionenkartierung (FVA 2020) werden folgende stark frequentierte Bereiche als Erholungswald der Stufe 1a und 1b hervorgehoben:

- 1a Streifen nördl. Rheinwärterhaus
- 1b Gesamtes UG mit Ausnahme Umgebung Kieswerk Grißheim

**Die Erholungsinfrastruktur, die Abgrenzung des Erholungswaldes und die Erholungsschwerpunkte sind in der Karte 1 dargestellt.**

### Erholungsschwerpunkte

Für die Besucher sind nach den Ergebnissen der Besucherzählung 2020 folgende Teilabschnitte von sehr hoher Bedeutung: *Umgebung der NATO-Rampe Grißheim*.

Die sehr hohe Bedeutung des o.g. Bereiches resultiert aus der Attraktivität der Landschaft und der Anordnung von Landschaftselementen mit Erlebnischarakter (z.B. offene Schotter- und Sandfelder, "Wildflussaspekte", lichte Weidengebüsche und Auewälder), gute Zugänglichkeit und Erreichbarkeit.

## Zusammenfassende Bewertung der Erholung

Im UG sind für die ortsbezogenen Erholungsaktivitäten „Spazierengehen“, „Sonnen“, „Lagern“ und „Baden“ von sehr hoher Bedeutung. In Anlehnung an Datengrundlagen des Regionalverbands südlicher Oberrhein (RVSO 2024) werden die Flächen des UG wie folgt bewertet:

**Tab. 4.1.6:** Bewertungen relevanter Flächen für das Schutzgut Mensch

Bewertung	Fläche
sehr hochwertig	Erholungswald Stufe 1a Streifen nördl. Rheinwärterhaus
	Rhein
	Nato-Rampe Grißheim und Umgebung
hochwertig	Erholungswald Stufe 1b, 2
mittelwertig	Sonstiger Wald
	Offenland
	Gewässer (Baggersee)
sehr gering / ohne Bedeutung	Betriebs- u. Lagerflächen, sonstige bauliche Anlagen

Für die streckenbezogenen Erholungsaktivitäten „Fahrradfahren“ und „Fahrradwandern“ ist der Leinpfad auf der gesamten Strecke von hoher Bedeutung. Eine Differenzierung in der Bewertung ist aufgrund der nur punktuell vorhandenen Datengrundlage nicht sinnvoll.

### **Flächennutzung**

Alle im UG befindlichen Ausweisungen besitzen Bestandesschutz (Kiesgrube mit Gewerbeanlagen, Rheinwärterhaus Grißheim) und werden deshalb als sehr hochwertig eingestuft.

**Die Bewertung zum Schutzgut Mensch ist in der Karte 1 dargestellt.**

## **4.1.3 Vorbelastungen, Status-quo Prognose**

### **4.1.3.1 VORBELASTUNGEN**

Die Erholungs- und Freizeitfunktion des UG ist vor allem durch die Verkehrs- und Lärmbelastung der Autobahn A5 eingeschränkt. Nach LUBW (2017): Umgebungslärmkartierung LDEN (24 Stunden) entsteht ein Lärmband von mehreren hundert Metern (ca. 600 m), so dass eine nahezu vollständige Verlärmung der Bereiche zwischen Autobahn und Rhein ab der Nordgrenze des UGs bis etwa Nordende Kiesgrube Grißheim mit über 55 dbA entsteht. Südlich davon sind die Belastung bei Betrachtung LDEN (24 h) geringer als 55 dbA, so dass eine erhebliche Vorbelastung, besonders in den rheinnahen Bereichen, nicht mehr vorliegt.

Zusätzlich wirkt die Autobahn als Barriere, so dass die Zugänge zu den Erholungsgebieten westlich der Autobahn nur über Unter- bzw. Überführungen möglich sind.

In vielen Bereichen ist die Erholungs- und Freizeitfunktion durch pessimale Strukturen eingeschränkt. So ist der Zugang zum Rhein mit Ausnahme der NATO-Rampe durch steile, unzugängliche Böschungen geprägt. Eine Neugestaltung des Uferbereiches in bestimmten Abschnitten wäre aus der Sicht der Erholung wünschenswert:

### **4.1.3.2 STATUS-QUO-PROGNOSE ZUM SCHUTZGUT MENSCH**

Im Vergleich zu den Erhebungsdaten 1998/1999 war in 2020, vermutlich Corona bedingt, eine starke Zunahme der Erholungs- und Freizeitnutzung zu erkennen. Dieses sehr hohe Niveau wird sich in Zukunft vermutlich nicht halten. Die Gemeinden in der Nähe des UG werden wohl nur ein moderates Bevölkerungswachstum infolge von Wanderungsgewinnen erreichen. Das UG stellt jedoch auch zukünftig eine äußerst vielfältige und abwechslungsreiche Erholungslandschaft dar, welche für die Feierabenderholung, den Ferien- und Tagestourismus gleichermaßen attraktiv ist.

#### 4.1.4 Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit

##### 4.1.4.1 EMPFINDLICHKEIT

Die Empfindlichkeit der auf den Menschen bezogenen Schutzgutaspekte gegenüber den Projektwirkungen wird am Ausmaß der Veränderungen durch bestimmte Eingriffstypen definiert. Die Eingriffstypen sind in der nachfolgenden Tabelle unterschieden.

**Tab. 4.1.7:** Eingriffstypen und ihre Wirkungen

Eingriffstypen	Projektmerkmale	Wirkungen
<b>Bauphase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rodung /Freimachen Abtragsflächen und Fläche Schutzwall</li> <li>▪ Anlage Baustraßen, Materiallager, Baustelleneinrichtung</li> <li>▪ Transportfahrten</li> <li>▪ Flächenabtrag durch Abgrabung im Tieferlegungsbereich</li> <li>▪ Streckenweise Tieferlegung des Radwanderweges „Leinpfad“, Anlage eines Ersatzweges im Osten</li> <li>▪ Deckschichten- u. Kiesabtrag</li> <li>▪ Lagerflächen für Oberboden</li> <li>▪ Anlage Schutzwall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Baubedingte Beeinträchtigung von Erholungsflächen, Flächennutzung</li> <li>▪ Baubedingte Zerschneidung von Erholungsflächen</li> <li>▪ Temporäre Erhöhung des Verkehrsaufkommens, Zunahme der Emissionsbelastung mit baubedingter Beeinträchtigung von Erholungsflächen</li> <li>▪ Baubedingte Beeinträchtigung von Erholungsflächen, Flächennutzung</li> <li>▪ Baubedingte Beeinträchtigung von Erholungsflächen</li> </ul>
<b>Anlagephase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anlage Randweg, sonstige Wege, Stellflächen</li> <li>▪ Herstellung Sekundärbauwerke, sonstige Bauwerke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verlagerung des Freizeitbetriebes nach Osten</li> <li>▪ Anlagebedingter Verlust Erholungsflächen</li> <li>▪ Dauerhafte Veränderung durch Abgrabung und Aufschüttungen</li> </ul>
<b>Betriebsphase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmäßige Überflutung tiefer-gelegter Flächen</li> <li>▪ Natürliche Wiederbewaldung Weichholzaue / Aufforstung Hartholzaue</li> <li>▪ Entwicklung Trockenböschungen</li> <li>▪ Anschluss Baggersee Grißheim</li> <li>▪ Pflegemaßnahmen Böschungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zeitweise Einschränkung der Nutzbarkeit des Baggersees für den Badebetrieb,</li> <li>▪ Steigerung des Naturerlebens durch Auedynamik</li> <li>▪ Entstehung neuer hochwertiger Flächen für Erholung und Freizeit</li> <li>▪ Entstehung neuer hochwertiger Flächen für Erholung und Freizeit</li> <li>▪ Zeitweise Einschränkung der Nutzbarkeit</li> <li>▪ Entstehung neuer hochwertiger Flächen für Erholung und Freizeit</li> </ul>

### **Empfindlichkeit gegenüber Flächenabtrag/Flächenverlusten**

Der Flächenabtrag bedeutet während der Bauphase zunächst einmal einen Verlust an Flächen für Erholung und Freizeit. Mit der Rodung des Waldes, dem Abschieben des Oberbodens und dem Abbau des mineralischen Untergrundes wird im Vorhabensbereich abschnittsweise die Grenzlinie Wald und Rheinufer entlang dem Leinpfad beseitigt. An windreichen und heißen Tagen können die Erholungsuchenden den schattigeren und kühleren Wald nicht mehr aufsuchen. Da die Landschaftselemente Wald und Rheinufer etwa die gleiche Attraktivität besitzen, wird die Empfindlichkeit gegenüber einem Flächenabtrag als „sehr hoch“ eingestuft.

### **Empfindlichkeit gegenüber Baustellenbetrieb**

Die Sensibilität gegenüber dem Baustellenbetrieb ist mit den o.g. bzgl. dem Flächenabtrag zu vergleichen. Eingriffstypen wie Anlage von Baustelleneinrichtungen, Errichtung von Lagerflächen für Oberboden, Anlage von Baustraßen oder die Herstellung von Anschlüssen für Tieferlegungsflächen gehen immer mit einem Oberbodenabtrag und damit mit einem Flächenabtrag an Vegetation und Erholungsflächen einher. Als weitere baubetriebliche Eingriffe gegenüber den Erholungsuchenden kommt die stärkere Zerschneidungswirkung durch zeitweise zahlreiche, zusätzliche LKW Fahrten auf den Transportwegen hinzu. Diese konzentrieren sich auf zwar auf den Bereich der eigentlichen Tieferlegungsflächen, den neuen Randweg und die ab dem Kieswerk auf die Rheinstraße Grißheim. Da die Rheinstraße bei Grißheim zentrale „Einströmstelle“ für den Besucherverkehr von Osten her ist, wird die Empfindlichkeit gegenüber baubetrieblichen Eingriffen als „sehr hoch“ eingeschätzt.

### **Empfindlichkeit gegenüber künftigen Überflutungsverhältnissen im Retentionsraum (Betriebsphase)**

Die Empfindlichkeit der Erholung gegenüber der zu erwartenden mittleren Überflutungsdauer von 40 – 60 Tagen im Jahr bzw. 15 - 25 Tagen im Jahr nach einer Auflandung in Teilen des Untersuchungsgebietes wird als „mittel“ eingeschätzt. Da in der Kiesgrube auch heute schon Überflutungen durch Druckwasseranstiege bei Rheinhochwassern erfolgen, kann von einer geringen Empfindlichkeit der Erholungsnutzung am Baggersee gegenüber den künftig zu erwartenden Überflutungsverhältnissen ausgegangen werden. Die Empfindlichkeit der Erholung gegenüber betriebsbedingten Wirkungen wird als insgesamt „gering“ eingestuft.

Im Zuge von Überschwemmungen und Substratdynamik können grundsätzlich grundwassergestützte Kleingewässer als potentielle Schnakenbrutstätten im Überflutungsbereichen entstehen. Allerdings zeigen die standörtlichen Verhältnisse bereits derzeit, dass diese durch Versickerung schnell austrocknen. Die Empfindlichkeit des Merkmales „Gesundheit und Wohlbefinden“ gegenüber einem erhöhten Schnakenaufkommen wird jedoch grundsätzlich als „hoch“ eingestuft.

Empfindlichkeiten Flächennutzungen

Die Einschätzung der Empfindlichkeit der jeweiligen Flächenkategorien orientiert sich an Rechts- und Verwaltungsvorschriften des Bundes und der Länder bzw. an allgemeinen Einschätzungen. Die Ver- bzw. Behinderung von Entwicklungsmöglichkeiten wird, aufgrund der zunehmenden Bodenverknappung (BNatSchG, Bodenschutzgesetz, Regionalpläne), allgemein als sehr hoch eingeschätzt.

**Tab. 4.1.8:** Einschätzung der Empfindlichkeiten von Siedlungsflächen

Flächenkategorie	Empfindlichkeit gegenüber	Empfindlichkeit	Grundlagen der Einschätzung
Flächen für Gemeinbedarf	Behinderung Entwicklungsmöglichkeiten Lärm, Staub	sehr hoch hoch	Verknappung des Raumes TA Lärm (2017)
Gemischte Bauflächen	Behinderung Entwicklungsmöglichkeiten Lärm, Staub	sehr hoch mittel	Verknappung des Raumes TA Lärm (2017)
Sondergebiete - Betriebsgelände	Behinderung Entwicklungsmöglichkeiten Lärm, Staub	sehr hoch mittel	Verknappung des Raumes TA Lärm (2017)

**Erläuterungen zu Emissionsbelastungen**

Die Einschätzung der Empfindlichkeiten gegenüber Lärm gründen sich auf die Vorgaben der TA Lärm (2017). Die in der TA Lärm nicht aufgeführten Kategorien werden gutachterlich eingeschätzt.

**Tab. 4.1.9:** Übersicht Richt- und Grenzwerte Lärm

Gebietsart	TA Lärm	16. BImSchV	DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 Orientierungswerte	VLärmSchR 97
	Immissionsrichtwerte Tag / Nacht	Immissionsgrenzwerte Tag / Nacht	Tag / Nacht Verkehr / Nacht Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Auslösewerte Tag / Nacht
Industriegebiete	70 / 70	–	–	–
Gewerbegebiete	65 / 50	69 / 59	65 / 55 / 50	72 / 62
Urbane Gebiete	63 / 45	–	–	–
Kerngebiete	60 / 45	64 / 54	65 / 55 / 50	69 / 59
Dorf- und Mischgebiete		64 / 54	60 / 50 / 45	69 / 59
Besondere Wohngebiete	60 / 40 <sup>(1)</sup>	64 / 49 <sup>(1)</sup>	60 / 45 / 40	69 / 57 <sup>(1)</sup>
Allgemeine Wohngebiete	55 / 40	59 / 49	55 / 45 / 40	67 / 57
Kleinsiedlungsgebiete		59 / 49	55 / 45 / 40	67 / 57
Reine Wohngebiete	50 / 35	59 / 49	50 / 40 / 35	67 / 57
Campingplatzgebiete	–	–	55 / 45 / 40	–
Wochenend-, Ferienhausgebiete	–	–	50 / 40 / 35	–
Krankenhäuser	45 / 35	57 / 47	45 – 65 / 35 – 65 <sup>(2)</sup>	67 / 57
Kurgebiete, Pflegeanstalten	45 / 35	–		–
Altenheime, Kurheime, Schulen	–	57 / 47		67 / 57
Friedhöfe, Parkanlagen, Kleingartenanlagen	–	–	55 / 55	–

Als Lärmschutz-Grenzwerte für Straßen gelten für Allgemeine Wohngebiete tagsüber 59 dB(A) und für Misch- bzw. Sondergebiete 64 dB(A). Als städtebauliche Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 gelten tagsüber für Mischgebiete 60 dB(A) und für Sondergebiete, die der Erholung dienen (§10 BauNVO) 50 dB(A).

*Reichweiten von Lärm-, Staub- und Abgasemissionen*

Verwehungen von Stäuben, erhöhte Konzentrationen von Abgasen sowie Zerschneidungseffekte treten nach Literaturangaben schwerpunktmäßig im Bereich bis 50 m auf. Bei den meisten Abgasen werden bei normalen Emissions- und Transportbedingungen bis in 200m Entfernung Konzentrationen von kleiner 10% erreicht. Direkt am Straßenrand liegen die Schallemissionen allgemein bei ca. 70 dB, was als laut empfunden wird. Jede Verdoppelung der Entfernung (ausgehend von einer quellnahen Bezugsentfernung) bedeutet eine Abnahme des Schallpegels um:

- 6 dB bei einer Punktquelle (Abmessung der Quelle klein im Verhältnis zum Abstand von dieser, z.B. Lautsprecher, einzelne Baumaschine)
- 3 dB bei einer Linienquelle (Straße, Bahn, lange Strecke einsehbar).

Empfindlichkeit Erholung und Freizeitnutzung

Die Einschätzung der Empfindlichkeit der Erholungsfunktionen basiert auf einer gutachterlichen Einschätzung. Empfindlichkeiten bestehen gegenüber den Wirkungen der Bau-, Anlage und Betriebsphase.

Für den Aspekt Lärm werden die Orientierungswerte der DIN 18005 als Bewertungskriterium herangezogen (vgl. Tabelle 4.1.10). Für die freie Landschaft und damit landschaftsgebundene Erholung existieren dagegen keine Orientierungs- oder Grenzwerte. Da die Lärmvorbelastung bei 65 und mehr dB(A) für den Bereich westlich der BAB 5 liegt (gleiches ist für den Bereich von 125 m östlich ebenfalls zu vermuten (vgl. RAPP 2003a), wird die Empfindlichkeit bezogen auf die Erholung und Freizeitnutzung als hoch eingestuft vgl. Abb. 4.6.1 (Landschaftsrahmenplan - RVSO 2024).

**Tab. 4.1.10:** Empfindlichkeit der landschaftsbezogenen Erholung

Projektmerkmale	Bestandsbewertung	Empfindlichkeit	Begründung der Einschätzung
<u>Bauphase:</u> Rodung, Deckschicht- u. Flächenabtrag,	sehr gering bis sehr hoch	sehr gering bis sehr hoch (analog zur Wertigkeit)	zeitweiliger (mehrere Jahre) Verlust von Erholungsflächen durch Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
Baustraße, Transport, Anlage Schutzwall, Baustelleneinrichtung	sehr gering bis sehr hoch	Mittel bis sehr hoch	baubedingte Zerschneidung / mangelnde Zugänglichkeit von Erholungsflächen, Verlagerung des Freizeitbetriebes nach Osten baubedingte Beeinträchtigungen von Erholungsflächen durch Lärm und Staub bei hoher Vorbelastung
<u>Anlagephase:</u> Wege, Plätze, Bauwerke	sehr gering bis sehr hoch	keine	Verbesserung der Erschließung und der Zugänglichkeit der Landschaft für Erholungssuchende
<u>Betriebsphase:</u> Überflutungen, Wiederbewaldung, Sedimentation	sehr gering bis sehr hoch	keine	Ausgleich verlustig gegangener Erholungswälder und Waldbereiche
Erhöhung Überflutungsdauer		keine	Entstehung neuer erlebniswirksamer, dynamischer zugänglicher Bereiche für Erholung und Freizeit, Steigerung des Naturerlebens durch Auedynamik
Anschluss Baggersee Grißheim		mittel	Zeitweise Einschränkung der Nutzbarkeit bei Hochwasser
		gering	Seltene, episodisch und zeitweise Einschränkung der Nutzbarkeit bei Hochwasser

Empfindlichkeiten anlagenbezogene Erholung

Die Empfindlichkeit der Freizeitanlagen liegt im Wesentlichen in einer Einschränkung der Erreichbarkeit sowie einer Störung der funktionalen Betriebsabläufe bzw. der Erholungsfunktionen. Für die einzelnen Anlagen ist dabei von folgenden Empfindlichkeiten auszugehen.

**Tab. 4.1.11:** Empfindlichkeit der anlagenbezogenen Erholung (liegen alle außerhalb des UG)

Freizeitanlage	Empfindlichkeit gegenüber	Einschätzung Empfindlichkeit
Vereinsheim an der NATO-Rampe Grißheim	Einschränkung der Erreichbarkeit, Lärm- und Staubemissionen	Sehr hoch Hoch

Empfindlichkeiten Gesundheit und Wohlbefinden

Die Empfindlichkeit gegenüber einer Zunahme von Stechmücken und Krankheitsüberträgern wird als sehr hoch eingeschätzt.

Empfindlichkeit der Flächennutzungen

Die Empfindlichkeit gegenüber direktem Flächenentzug wird als sehr hoch eingeschätzt, gegenüber einer zeitweisen Erschwernis der Erreichbarkeit bei der Mischfläche als mittel, bei der Sonderbaufläche als sehr hoch.

4.1.4.2 GRAD DER BETROFFENHEIT

**Betroffenheit von Flächennutzungen**

Misch- und Sonderbauflächen (Gewerbegebiete) sind vom Vorhaben nicht direkt betroffen. Vom Vorhaben indirekt betroffen kann die Mischfläche (Rheinwärterhaus) und die Sonderbaufläche Kiesgrube Grißheim durch Emissionsbelastungen oder zeitweise Einschränkungen der Zugänglichkeit sein.

**Betroffenheit von Verkehrswegen durch vorhabensbedingten Verkehr**

Zur Einschätzung der Betroffenheit der Verkehrswege durch zusätzlichen Lkw-Verkehr wird dieser zu den derzeitigen Belastungen in Relation gesetzt. Die Angaben zum Gesamtverkehr beziehen sich auf die „Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke“ (DTV) der BAB 5 als Jahresmittel der Verkehrsstärken des Jahres 2022. Der Gesamtverkehr beinhaltet alle PKW sowie den Güterverkehr und den Schwerverkehr.

**Tab. 4.1.12:** Durchschnittliche Transportfahrten pro Teilfläche und Tag

Teilfläche	Transportjahre	Fahrten pro Jahr*	LKW-Fahrten pro Tag*
TF 14a / TF 14b	ca. 4 (Abfuhr Kies)	ca. 37.000	ca. 170

\*Hin- und Rückfahrt

**Tab. 4.1.13:** Mehrbelastungen im Verhältnis zum Gesamtverkehr und Schwerverkehr

		<b>Verkehr BAB 5 bei Hartheim (BAST 2022)</b>	<b>Mehrbelastung absolut</b>	<b>Mehrbelastung in %</b>	<b>Einschätzung Betroffenheit</b>
<b>TF 14a / TF 14b</b>	(DTV) Gesamtverkehr	54.997	170	0,3	Sehr gering
	(DTV) Schwerverkehr	10.107	170	1,7	Gering

### **Betroffenheit Erholung und Freizeitnutzung**

Die Betroffenheit der landschaftsbezogenen Erholungsfunktionen resultiert aus der temporären Waldinanspruchnahme, dem Flächenabtrag verbunden mit dem Wegfall von bestehenden Wegen, dem Baustellenverkehr, dem Bau neuer Wege als Ersatz für wegfallende sowie betriebsbedingt durch Überflutungen und Wiederbewaldung. Eine Betroffenheit von anlagenbezogenen Erholungseinrichtungen – hier der NATO-Rampe Grißheim – erfolgt vor allem indirekt durch Emissionen im Zuge des Materialtransportes.

#### Betroffenheit von Wald insbesondere von Erholungswäldern

Von ca. 106 ha Waldflächen im Untersuchungsgebiet werden durch das Vorhaben ca. 15,8 ha, verteilt über bis zu 5 Jahre, in Anspruch genommen. Von den Waldflächen mit besonderer Bedeutung für die Erholung – den ausgewiesenen Erholungswäldern werden Wälder der Erholungsstufe 1b und 2 durch Flächenabtrag in Anspruch genommen. Dies sind 24 % der 69 ha Erholungswald im Untersuchungsgebiet. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Flächen:

- ca. 0 ha Erholungswald Stufe 1a
- ca. 15,8 ha Erholungswald Stufe 1b und 2

#### Veränderung bestehender Wege

Der tiefergelegte Leinpfad wird überwiegend als Pflasterweg ausgeführt, so dass sowohl ein fußläufiger Spazierweg als auch ein Radweg entlang dem Rheinufer erhalten bleibt.

Die vorhandenen Über- und Unterführungen der BAB 5 bleiben erhalten, die bestehenden Parkmöglichkeiten an der NATO-Rampe Grißheim werden neu angelegt.

#### Betroffenheit durch Baustellenverkehr

Aufgrund des Baustellenverkehrs ist während der Bauphase mit Störungen der Erholungsnutzung im Bereich der Tieferlegungsflächen und im Umfeld der Transportwege zu rechnen.

Die wesentlichen Betroffenheiten der Erholungsnutzung sind folgende:

- Entfall /Einschränkung des Zugangs zum Rheinvorland während der Abbauphase in Teilfläche 14a und 14b bei Rhein-km 206,6 bis 207,85 nördlich der NATO-Rampe Grißheim
- Störungen zur Zufahrt NATO-Rampe Grißheim

**Tab. 4.1.14:** Betroffene Flächen im Umfeld der Transportwege

Baustraßen	Gesamtlänge	Beeinträchtigte Fläche in ha (50 m rechts und links)	Vorhandene Erholungsnutzung in beeinträchtigten Flächen
Teilfläche 14a – Vorlandweg – Wegneuanlage – Neuanlage Stellflächen entlang Rheinstraße	ca. 220 m westl. TF14a ca. 500 m entlang Rheinstraße	7	NATO Rampe Grißheim
Teilfläche 14b Transportweg Neuer Leinpfad	ca. 850 m ca.300 m	11,5	Leinpfad Rad- u. Fußweg
<b>Summe</b>	<b>ca. 1870 m</b>	<b>18,5 ha</b>	

Vor dem Hintergrund der nur vorübergehend eingeschränkten Zugänglichkeit und der befristeten Störung durch Baufahrzeuge wird der Grad der Betroffenheit insgesamt als mittel eingestuft.

Die tatsächliche Lärmbelastung infolge der durch den Massentransport induzierten Verkehrsströme liegt bei einer berechneten Zusatzbelastung von **170 LKW/Tag**. Da mit zunehmender Verkehrsstärke der Einfluss der zusätzlichen LKW-Fahrten an der Gesamtlärmbelastung immer geringer wird, (der Emissionspegel des induzierten LKW-Verkehrs liegt unter dem Immissionspegel der Vorbelastung durch die BAB 5) wird die Betroffenheit durch die Zusatzbelastung als gering eingeschätzt (vgl. RAPP 2003a). Die vom eigentlichen Baubetrieb ausgehenden Lärmwirkungen durch Baumaschinen (Emissionen von Punktquellen wie Raupenbagger, Radlader, Lkw, Muldenkipper bei 112 dB(A)) ragen im Umkreis von kleiner 60 m über den durch die Vorbelastung vorhandenen Pegel von 60 dB(A) und mehr heraus (vgl. RAPP 2003a, S. 6, Anlagen 4 und 5). Der Grad der Betroffenheit durch den Baustellenbetrieb wird vor dem Hintergrund der vorgenannten Datenlage insgesamt als mittel eingestuft.

#### Bau von neuen Wegen, Wiederanlage von Stellflächen und Bau sonstiger Anlagen

Durch den Bau eines Transportweges zwischen Leinpfad TF14b und Kieswerk sowie den befahrbaren Ausbau der Furten bei TF 14a und TF 14b erhöht sich die versiegelte Fläche im UG. Infolge von Verlegungen und Neuanlage von Wegen, Anlagen und sonstigen Bauwerken im Vergleich zum Status quo nur unerheblich (ca. 1,7 ha Bauwerksflächen). Gleichzeitig werden rd. 0,5 ha bestehende Wege- und Bauwerksflächen entsiegelt. Der Grad der Betroffenheit der Erholungsnutzung durch neue Bauwerke wird als gering eingeschätzt.

Betroffenheit durch Einschränkung der Nutzung infolge Überflutungen

*Weichholzauenniveau TF 14a:*

Durch die häufigeren Überflutungen der tiefergelegten Flächen und der Leinpfadfurt in TF 14a werden sich stärkere Einschränkungen der Erholungsnutzung durch Überflutungen ergeben. Während der Hochwasserphasen ist die Nutzung des Rheinuferes und der Bühnenfelder nicht oder nur eingeschränkt möglich. Die Weichholzauenflächen werden mit einer mittleren Überflutungsdauer pro Jahr im Ausgangsniveau von 40 – 60 Tagen und nach ca. 25 Jahren infolge von Sedimentation von 15-25 Tagen pro Jahr anzusetzen sein.

Die Betroffenheit durch eingeschränkte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit infolge von Überflutungen wird aufgrund der differenzierten Überflutungsdauer als gering bis mittel eingeschätzt.

*Hartholzauenflächen TF 14a:*

Eine Einschränkung der Nutzung durch Hochwasser auf den rekultivierten Hartholzauenflächen wird aufgrund der Höhenlage im Mittel an weniger als einem Tag im Jahr erfolgen.

*Tiefergelegter Leinpfad und Pappelauneniveau TF 14b:*

Durch die künftig zeitweisen Überflutungen des tiefergelegten Leinpfades in TF 14b werden sich Einschränkungen der Erholungsnutzung durch Überflutungen ergeben. Der neue Leinpfad TF 14b wird im Mittel nur alle 5 – 7 Jahr mit einer Dauer von 1-3 Tagen mit Rheinwasser überströmt. Eine direkte Überströmung der angrenzenden Pappelaue mit Rheinwasser erfolgt im selben Umfang. Allerdings wird das Pappelauneniveau bereits vor und nach der Leinpfadüberflutung - in Abhängigkeit des Rheinwasserstandes - durch ansteigendes Grundwasser überflutet. Die Überflutungsdauer ist hierfür mit 15 - 20 Tagen pro Jahr anzusetzen.

*Baggersee Grißheim*

Durch die Umsetzung der Planung in der Teilfläche 14b kommt es im Mittel alle 5 - 7 Jahre zu einer kurzzeitigen Einflutung (1 – 3 Tage) von Rheinhochwasser in den Baggersee Grißheim. Die Betroffenheit der Nutzung des Baggersees für die Erholungsnutzung wird aufgrund der derzeit nur mäßigen Frequentierung des Sees durch Erholungssuchende als gering beurteilt.

Betroffenheit von Erholungsschwerpunkten

**Tab. 4.1.15:** Betroffene Erholung

Erholungsschwerpunkt	Betroffenheit	Einschätzung Empfindlichkeit
NATO Rampe Grißheim	Indirekt durch Lärm- und Staubemissionen entlang von Transportrouten	Hoch

## **Betroffenheit Gesundheit und Wohlempfinden**

### Betroffenheit durch mögliche Stechmückenplagen

Auf den rd. 0,5 bis 1,5 m über dem Normalwasser angelegten kiesigen Tieferlegungsflächen ist wie auf den heutigen Bühnenfeldern im Rhein, von einem schnellen Abfließen und Versickern des Überflutungswassers auszugehen. Das Entwässerungsgerinne oder die grundwassergefüllten Auenweiher sind, da sie nur kurzfristig Wasser führen, für eine Massenentwicklung von Stechmücken ungeeignet. Daher ist aufgrund der auch zukünftig pessimalen Entwicklungsmöglichkeiten für Stechmücken von einer „geringen“ Betroffenheit auszugehen.

### Betroffenheit durch die Zunahme von Krankheitserregern

Zu den befürchteten „Plagen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen/Krankheiten“ durch neue Krankheitserreger/Überträger wie Insekten und Zecken liegen Stellungnahmen des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg, der European Mosquito Control Association und des Bernhard-Nocht-Tropeninstituts Hamburg vor. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass durch das Integrierte Rheinprogramm mit keiner Zunahme insektenübertragener Krankheiten zu rechnen ist.

## **4.1.5 Auswirkungen des Vorhabens**

Die Auswirkungen des Vorhabens werden in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterschieden, um eine zeitliche Differenzierung des Eintretens zu ermöglichen.

### **4.1.5.1 BAUBEDINGTE AUSWIRKUNGEN**

#### Auswirkungen auf Flächennutzungen

Auswirkungen auf land- und forstwirtschaftliche sowie sonstige Flächen (bspw. Leinpfad der Bundeswasserstraße, Wege, Böschungen etc.) ergeben sich in hohem Maße durch die Inanspruchnahme von insgesamt ca. 19,4 ha Fläche. Konkrete Auswirkungen sind der Wegfall der Nutzbarkeit sowie die eingeschränkte Nutzbarkeit der forstwirtschaftlichen Flächen. Bei den forstwirtschaftlich nutzbaren Flächen verringert sich die Holzbodenfläche des Wirtschaftswaldes um weniger als 1 ha (nutzbare Bestände der Hartholzauenterrassen). Allerdings ergibt sich auf der Hartholzterrasse eine deutliche Standortverbesserung und daher langfristig eine Erhöhung des Zuwachses und der nutzbaren Holzmenge.

Geringfügig positive Auswirkungen durch das Vorhaben ergeben sich durch die geplante Uferabflachung entlang der Konzessionsgrenze für den Kiesabbau des benachbarten Kieswerkes. Die Beeinträchtigungen insgesamt werden daher als gering eingestuft.

Der beim Geländeabtrag durch Baumaschinen und Lkw entstehende Lärm im Umfeld des Sondergebiets an der Kiesgrube Grißheim und der am ca. 1 km nördlich des Vorhabengebietes liegende Rheinwärterhaus wird durch die derzeitige Lärmbelastung der BAB 5 überdeckt, so dass

hierdurch nur geringe zusätzliche Belastungen im Umfeld der eigentlichen Tieferlegungsflächen zu erwarten sind. Die Auswirkungen durch den zusätzlichen Schwerverkehr auf der BAB 5 werden wie folgt eingeschätzt.

Die Mehrbelastung der BAB 5 an Schwerverkehr durch den Massentransport liegt im Mittel bei ca. 1,7 % im Vergleich mit dem heutigen Verkehrsaufkommen. Die Belastung ist im Rahmen der Verkehrskapazitäten tragbar, zumal sie schwerwiegendere Verkehrsbelastungen innerhalb von Siedlungsflächen vollständig vermeidet.

#### Auswirkungen auf die Erholungsfunktionen

Das Vorhaben bringt in der Bauphase verbunden mit dem Geländeabtrag (Rodung/Ausstockung von Waldflächen, Abtrag Deckschichten und Kies) großflächige Verluste von Wald, insbesondere von Erholungswäldern mit sich. Starke Auswirkungen ergeben sich durch Flächeninanspruchnahmen im Bereich der TF 14a (NATO Rampe Grißheim), durch den Verlust von Erholungswäldern Stufe 1a, 1 und 2.

Im Zuge der Bauphase ergeben sich wesentliche Störungen im Umfeld der Transportstraßen durch Staubemissionen (stark reduziert durch asphaltierte Transportwege, angenommene Breite ca. 50 Meter beidseits) und Zerschneidungseffekte und durch Lärmemissionen und Abgase (ca. 200 Meter). Der wesentliche qualitative Eingriff in die Erholungsnutzung erfolgt entlang des Transportweges von TF 14a und TF14b. Hier wird der Erholungsschwerpunkt NATO-Rampe Grißheim insbesondere durch Lärmemissionen, aber auch durch Zerschneidung von Zuwegungen (Behinderung der Zugänglichkeit und Erreichbarkeit) stark beeinträchtigt. Weitere wesentliche Auswirkungen durch Lärmemissionen und Zerschneidung (Kreuzung mit Baustellenverkehr) ergeben sich hauptsächlich bei der Kreuzung der Baustraßen mit der Rheinstraße.

Die negativen Auswirkungen der Bauphase auf die Erholungsfunktionen durch den Flächenabtrag wertvoller Erholungswälder, der Inanspruchnahme eines Erholungsschwerpunktes sowie den Beeinträchtigungen durch Baustellenverkehr von Erholungsschwerpunkten, Einschränkungen der Zugänglichkeit bzw. Erreichbarkeit sind als hoch einzustufen. Außerhalb dieser Kategorien werden die Beeinträchtigungen als mittel eingeordnet.

#### 4.1.5.2 ANLAGEBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

Der Neubau von Wegen, Stellflächen, Furten und sonstigen Bauwerken betrifft überwiegend den Leinpfad und die Rheinstraße. Für die Flächennutzungen sind, bis auf die Forstnutzung, keine wesentlichen Auswirkungen zu erwarten. Für die Erholungsfunktion gleicht der Neubau bzw. die Wiedherstellung von Wegen, Abstellflächen, Sitztreppen etc. als Ersatz für wegfallende Wege oder Wegeunterbrechungen die Eingriffe aus. Für die Erholungs- und Freizeitnutzung sind die Auswirkungen daher als gering einzustufen.

#### 4.1.5.3 BETRIEBSBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

##### Auswirkungen auf die Erholungsfunktionen

Durch die natürliche Wiederbewaldung bzw. Aufforstung der Tieferlegungsflächen werden die Eingriffe der Bauphase ausgeglichen. Die betriebsbedingten Wirkungen durch Einschränkung der Zugänglichkeit infolge von Überflutungen werden aufgrund der unterschiedlichen Überflutungsdauer in allen Teilflächen als mittel eingestuft.

Das Vorhaben führt sowohl zu einer zeitweisen (§11 LWaldG) als auch zu einer dauerhaften Waldinanspruchnahme (§9 LWaldG). Nach § 11 LWaldG (befristete Waldumwandlung) muss Wald gleicher Art und Güte bei der Rekultivierung wiederhergestellt werden. d.h. die Wiederherstellung des beanspruchten Waldes nach Fläche und Funktionalität im Abbaubereich. Die Erholungsfunktion des bestehenden Waldes wird auf der Ebene des nach Waldfunktionenkartierung ausgewiesenen Erholungswaldes Stufe 1a bis 2 durch die Wälder der Tieferlegung – in Anlehnung an vergleichbare Erholungswälder der freien Rheinstrecke unterhalb von Iffezheim – kompensiert. Die Einschränkung der Nutzung durch Hochwasser auf den Hartholzaueterrassen wird aufgrund der höheren Lage im Mittel an weniger als einem Tag im Jahr erfolgen, so dass keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die auf dem Ausgangsniveau der Weidensukzession an durchschnittlich 40-60 Tagen im Jahr auftretenden Überflutungen bringen eine zeitweise Einschränkung der Nutzbarkeit der tiefergelegten Flächen mit sich. Langfristig wird die Überflutungsdauer durch Sedimentation und Aufhöhung der Tieferlegungsfläche um bis zu einem Meter auch in der Fläche auf durchschnittlich 15-25 Tage im Jahr absinken. Der zukünftige Retentionsraum hat durch integrierte Naturbildungen und Biotope (Seitengerinne, Kies- und Sandbänke, trockenere Uferterrassen etc.) sowie periodische Überflutungen ein hohes Naturerlebnispotential.

Infolge der Tieferlegung des Leinpfades an der TF 14b und des Anschlusses des Baggersee Grißheim kommt es zu Überflutungen von Flächen, die statistisch nur alle 5-7 Jahre kurzzeitig auftreten. Dabei ist der Zugang zum Rhein und die Nutzung der Flächen für die Erholung zeitweise eingeschränkt. Während der Überflutung des Sees mit Rheinhochwasser gelangt selten und für einen begrenzten Zeitraum Wasser von anderer hydrochemischer Beschaffenheit in den See als das sehr nährstoffarme Grundwasser, das sonst den See mit Wasser versorgt. Dies verursacht eine temporäre Erhöhung der Gewässertrophie um zwei Trophiestufen vom oligotrophen Status zum eutrophen. Der deutlich erhöhte Trophiezustand, der für rheinangebundene Baggerseen durchaus als typisch angesehen werden kann, dauert allerdings nur ca. ein - zwei Jahre lang an. Danach wird durch den Zustrom des nährstoffarmen Grundwassers wieder ein Trophiestatus im oligotrophen Bereich erreicht. Die zeitweise Einflutung von Rheinwasser in den See verursacht demnach keine dauerhafte Veränderung der Trophielage des Sees, da lange vor einer neuerlichen Flutung der Ausgangszustand wieder hergestellt ist. Demnach sind langfristig wirksame Beeinträchtigungen des Gütezustandes und der Nutzung als Gewässer zum Baden als

Folge der Überflutung des Sees nicht zu erwarten. Die Auswirkungen werden aufgrund der zu erwartenden sehr geringen zeitlichen Beschränkungen als gering eingestuft (eine ausführliche Beschreibung findet sich im Kapitel Wasser).

#### Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden

Stechmücken benötigen temporäre, stehende Gewässer, die im Sommer mindestens 10-14 Tage lang Wasser führen, um den Entwicklungszyklus vom Ei zum Vollinsekt abschließen zu können. Ganzjährig wasserführende, von Fischen besiedelte Gewässer kommen aus arttypischen Gründen als Brutgebiet der Stechmücken nicht in Betracht. Außerdem sorgt dort die große Anzahl natürlicher Feinde (z.B. Molche, Käfer- und Libellenlarven oder Wasserwanzen) dafür, dass es zu keiner Massenentwicklung von Schnakenlarven kommen kann.

Im zukünftigen Tieferlegungsbereich ist nach Überschwemmungen ebenfalls davon auszugehen, dass das Rheinwasser abfließt oder in kiesigem und sandigem Untergrund rasch versickert, so dass nur wenige kleinflächige Tümpel entstehen. Daher ist im Zusammenhang mit dem Vorhaben von keiner neu entstehenden Stechmückenplage auszugehen. Lokal und temporär sind im Tieferlegungsbereich nach längeren Perioden mit erhöhten Wasserständen geringe Beeinträchtigungen durch Stechmücken jedoch nicht vollständig auszuschließen.

Sowohl vom Rhein zwischen Weil und Breisach als auch von den natürlichen Überflutungsgebieten am Oberrhein und den bestehenden Rückhalteräumen ist keine Zunahme von Wanderratten und artverwandten Nagern („Schädlinge“) durch Überflutungen bekannt. Ihre Siedlungsschwerpunkte sind in Siedlungsnähe, wo Nahrungsvorräte oder Nahrungsabfälle in großer Menge anfallen.

Zu den befürchteten „Plagen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen/Krankheiten“ durch neue Krankheitserreger/Überträger wie Insekten und Zecken liegen Stellungnahmen des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg, der European Mosquito Control Association und des Bernhard-Nocht-Tropeninstituts Hamburg vor. Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch das geplante Vorhaben mit keiner Zunahme insektenübertragener Krankheiten zu rechnen ist (Landesgesundheitsamt 2005, Tropeninstitut 2005, KABS bzw. European Mosquito Control Association 2005).

#### 4.1.5.4 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN

Baubedingte Auswirkungen betreffen vor allem die Erholungsfunktionen, weniger die Flächennutzungen. Die Auswirkungen auf Flächennutzungen bestehen vor allem in der eingeschränkten Nutzbarkeit der tiefergelegten forstwirtschaftlichen Flächen. Die Auswirkungen auf das Sondergebiet sowie das Mischgebiet betreffen nur kurze Zeitspannen innerhalb der Bauphase und werden als nicht erheblich eingestuft. Der beim Geländeabtrag entstehende Lärm ist auf den rhein-nahen Geländestreifen westlich der Autobahn begrenzt und überdeckt sich mit dem Lärm der

Bundesautobahn. Die Zusatzbelastung der BAB 5 durch das Vorhaben ist gering. Sie betrifft im Wesentlichen den Schwerverkehr, so dass beim Lärm nur mit einer geringen Mehrbelastung zu rechnen ist.

Die Erholungsnutzung in der Fläche erfährt Beeinträchtigungen durch Lärm- und Schadstoffemissionen infolge des Baustellenbetriebs und durch Transportfahrten. Die Beeinträchtigungen durch den Geländeabtrag betreffen großflächig Wälder, insbesondere Erholungswälder der Stufe 1b. Geländeabtrag und Baustellenbetrieb verteilen sich örtlich auf einen Abbauperiodenraum von ca. 4-5 Jahren. Trotzdem sind sie als mittel bis hoch einzustufen.

Die anlagebedingten Wirkungen mit dem Neubau von Wegen, Sitztreppen und sonstigen Bauwerken und der Wiederherstellung von Stellflächen haben auf die Erholungsfunktionen positive Auswirkungen, da sie die vom Vorhaben betroffene Erholungsinfrastruktur ersetzt und sinnvoll ergänzt.

Durch die natürliche Wiederbewaldung bzw. Aufforstung der Tieferlegungsflächen werden die Eingriffe der Bauphase ausgeglichen. Die betriebsbedingten Wirkungen durch Einschränkung der Zugänglichkeit infolge von Überflutungen werden aufgrund der unterschiedlichen Überflutungsdauer in allen Teilflächen als mittel eingestuft.

Die zeitweise Einflutung des Baggersees Grißheim verursacht keine dauerhafte Veränderung der Trophielage des Sees, da lange vor einer neuerlichen Flutung der Ausgangszustand wieder hergestellt sein wird. Demnach sind langfristig wirksame Beeinträchtigungen des Gütezustandes und der potentiellen Nutzung als Badegewässer als Folge der Überflutung des Sees nicht zu erwarten. Die Auswirkungen werden aufgrund der zeitlichen Beschränkungen und der Vorbelastung des Sees mit anorganischen Sedimenten als gering eingestuft.

Die Entstehung einer Schnakenplage mit negativen Auswirkungen auf das Wohlbefinden wird aufgrund der ökologischen Rahmenbedingungen und des geringen Flächenumfanges an potentiellen Brutstätten nicht befürchtet. Lokal und temporär sind im Tieferlegungsbereich nach längeren Perioden mit erhöhten Wasserständen geringe Beeinträchtigungen durch Stechmücken nicht vollständig auszuschließen. Sowohl vom Rhein zwischen Weil und Breisach als auch von den natürlichen Überflutungsgebieten am Oberrhein und den bestehenden Rückhalteräumen ist keine Zunahme von Wanderratten und artverwandten Nagern („Schädlinge“) durch Überflutungen bekannt. Auf der Basis von Expertisen ist zusammenfassend festzustellen, dass durch das geplante Vorhaben mit keiner Zunahme insektenübertragener Krankheiten zu rechnen ist.

#### **4.1.6 Empfehlungen**

##### **4.1.6.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS**

Die baubedingten Konflikte (Transportverkehr) werden durch die Benutzung überörtlicher Straßen (BAB 5) minimiert. Ortsdurchfahrten erfolgen keine.

Folgende Maßgaben zur Minimierung sollen in die technische Planung aufgenommen werden:

- Die überregionalen Wegeverbindungen, insbesondere der überregionale Rhein-Radweg, werden vor Beginn der Auskiesung auf die bestehende Kanaltrasse umgeleitet und bleiben auch während der Bauphase in ihrer Funktionsfähigkeit erhalten (siehe auch Kapitel 4.6 Landschaft).
- die Anlage eines Schutzwalles zur Abschirmung des Eingriffsbereiches gegenüber der Rheinstraße und der NATO-Rampe (bereits in technische Fachplanung integriert)
- Wiederherstellung einer Stellfläche an der NATO-Rampe Grißheim zur Verbesserung der Zugänglichkeit für Erholungssuchende (bereits in technische Fachplanung integriert)
- das Konzept zur Tieferlegung in Abhängigkeit vom Grundwasserniveau und naturnahen Entwicklungsoptionen (bereits in technische Fachplanung integriert)
- die naturnahe Gestaltung der Abtragsfläche durch unterstützende Gestaltungs- und Eingrünungsmaßnahmen

Auf Basis der oben geschilderten Auswirkungen des Vorhabens sind weiterhin nach längeren Hochwasserereignissen mögliche Brutstätten der „Rheinschnaken“ zu kontrollieren und - sollte wider Erwarten eine große Anzahl an Schnakenlarven erfasst werden - entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen.

Die Staubbelastung auf den Transportstraßen, insbesondere in der Nähe des Randweges (Besucherlenkungsverkehr), ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. durch Wässern der Fahrbahn) zu minimieren. Hierzu sind Wässerungsfahrzeuge in der Bauphase vorzuhalten.

Weitere, über das Vorhaben hinausgehende Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

#### 4.1.6.2 MAßNAHMENVORSCHLÄGE ZUR KOMPENSATION DER EINGRIFFE

Um verbleibende Beeinträchtigungen (z.B. während der Bau- und Betriebsphase) in die Erholung und Freizeitnutzung zu kompensieren, ist in folgenden Bereichen eine Aufwertung der Erholungsfunktion notwendig:

- Die Einrichtung einer Informationsstelle an der NATO-Rampe Grißheim zur Verbesserung der Erholungsmöglichkeiten wurde vorgezogen ausgeführt.
- Entwicklung eines Erholungsschwerpunktes NATO-Rampe mit Geländemodellierungen des Rheinuferes, mit Sitztreppen, Informationsmöglichkeiten. Hiermit ist sowohl eine Wiederherstellung der bisherigen Funktionen wie Spaziergehen, Lagern, Baden, als auch darüber hinaus ein zusätzlicher Ausgleich durch Funktionsaufwertung infolge der Bauzeit und den daraus entstehenden Einschränkungen in der Fläche gegeben.

## 4.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

### 4.2.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung

Aufgrund der Fülle an bearbeiteten Tiergruppen, Bausteinen der Vegetation und sonstigen Teil-schutzgütern weicht der Aufbau beim o.g. Schutzgut von dem der anderen Schutzgüter ab. Das methodische Vorgehen und die Datenauswertung werden bei den jeweiligen Themen behandelt, ebenso die Ausführungen zu Bestand und Bewertung, beziehungsweise zu Vorbelastungen, status-quo Prognose und Empfindlichkeit gegenüber vorhabenspezifischen Eingriffen.

Die kartografische Darstellung wird deshalb getrennt in Bestand (Karten 2a bis 2e) und eine zusammenfassende Bewertung (Karte 2f).

Bei der Auswertung vorhandener Bestandsdaten ist grundsätzlich auf eine ausreichende Aktualität der Daten zu achten, um den aktuellen Ist-Zustand des Naturraums im Rahmen der Bestandserfassung abzubilden. Als Anhaltspunkt kann hier gelten, dass die Daten - je nach Dynamik des Betrachtungsraums - i.d.R. nicht älter als fünf Jahre sein sollten. Grundsätzlich können auch ältere Daten noch verwendet werden, sofern geprüft wurde, ob diese älteren Erkenntnisse im Zeitpunkt des Genehmigungsverfahrens noch belastbar und aussagekräftig sind (vgl. BVerwG. Urt. v. 09.11.2017 – 3 A 4/15 – juris, Rn. 44 – Daten älter als fünf Jahre).

Da für alle Arten(-gruppen) außer den Reptilien die Ergebnisse der Erfassungen den empfohlenen Zeitraum von 5 Jahren überschreiten, wurde 2024 eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt. Dazu wurde anhand einer aktualisierten Biotoptypenkartierung (NAWI & agIR 2023) eingeschätzt, wie sich die Veränderungen der Lebensräume potenziell auf das Vorkommen, die Vitalität und den Zustand der Arten(-gruppen) ausgewirkt haben. Zusätzlich wurden für die Artengruppen Stechimmen und Laufkäfer, für die im UG aus 2017 keine Probestellenergebnisse vorlagen, in 2024 Erhebungen durchgeführt.

Betrachtete Teil-Schutzgüter sind:

- Haselmaus
- Vögel
- Reptilien
- Heuschrecken
- Stechimmen
- Vegetation und Biotoptypen
- Moose und Flechten
- Schutzgebiete und geschützte Biotope
- Fledermäuse
- Amphibien
- Libellen
- Schmetterlinge (nur Tagfalter)
- Laufkäfer
- Wertgebende Gefäßpflanzen,
- Biologische Vielfalt

## **4.2.2 Biber**

### **4.2.2.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG**

Für die Erfassung des Bibers wurde während der Datenerhebung auf innerhalb des Untersuchungsgebietes und im Umfeld des Rheins und Kiesees befindliche Spuren der Art geachtet. Zudem wurde der Managementplan des FFH-Gebietes „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ mit darin aufgeführten Infos zum Biber herangezogen (RPF 2020). Zudem wurde anhand der Biotoptypenkartierung 2023 eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

### **4.2.2.2 BESTAND UND BEWERTUNG**

#### **Bestand**

Zwar wurden im Rahmen der MaP-Erstellung nördlich des Untersuchungsgebiets Fraßspuren an Gehölzen im Auwald zwischen der Kiesgrube Bremgarten und dem Rheinwärterhaus Hartheim festgestellt. Ebenso sind südlich des Untersuchungsgebietes bei Rhein-km 202,000 Fraßspuren an der Weidensukzession in bereits tiefergelegten Flächen des Abschnitts III dokumentiert. Im Untersuchungsgebiet selbst konnten jedoch keine Biberbauten oder sonstige Anzeichen auf eine dauerhafte Besiedlung festgestellt werden (NAWI 2024a).

Daten zum lokalen Bestand des Bibers im und im Umfeld des Untersuchungsgebiets liegen nicht vor. Wegen der geringen Nachweisdichte muss jedoch von einer sehr kleinen Population im Umfeld des Untersuchungsgebietes ausgegangen werden. Bei den Nachweisen handelte es sich zudem auch nur um Fraßspuren und es gibt aktuell keine Anzeichen auf eine dauerhafte Besiedlung des Gebiets.

#### **Bewertung**

Die größeren Auwaldbestände entlang der naturnahen Abschnitte des Rheins zwischen Neuenburg und Hartheim mit einem hohen Anteil an Weiden und Pappeln stellen ein potenziell gutes Habitat für den Biber dar. Auch sind der gesamte Rhein und seine Ufer im MaP als Lebensstätten ausgewiesen (RPF 2020). Die Nachweise entlang des Oberrheins sind aktuell jedoch vergleichsweise (mit z. B. dem Hochrhein) selten. Zum aktuellen Zeitpunkt liegen im Untersuchungsgebiet der Teilfläche 14 keine Anzeichen auf eine dauerhafte Besiedlung (u. a. Biberbauten) vor.

## **Plausibilisierung 2024**

Es ist aufgrund der anhaltenden Wiederausbreitung und des hohen Populationsdrucks, v. a. aus dem Schweizer Grenzgebiet, mit einer Neubesiedlung bzw. Ausdehnung der Population zu rechnen. Durch die Schaffung großflächiger Weichholzauenwälder in den Tieferlegungsflächen der Abschnitte I und III werden sich die potenziell nutzbaren Habitatflächen für die Art zwischen Markt und Grißheim deutlich erhöhen. Dies zeigen die Nachweise von Fraßspuren in allen derzeit bereits bestehenden Tieferlegungsflächen TF1 bis 3, TF7, TF12 und TF13 (mündl. Mitteilung M. Brendel).

### **4.2.2.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT**

#### **Vorbelastungen**

Da sich der Biber bezüglich der Wahl seines Habitats äußerst generalistisch verhält und dabei selbst stärker verbaute, verschmutzte oder störungsreiche Gewässer besiedelt, sind vorhandene Störungen im Untersuchungsgebiet, wie das zeitweise hohe Besucheraufkommen, nicht zwingend als negativ für die Art zu bewerten.

#### **Status-quo-Prognose**

Während sich der Biber in anderen Teilen Baden-Württembergs (z. B. am Hochrhein) in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten rasch ausgebreitet hat, finden sich am südlichen Oberrhein aktuell noch vergleichsweise wenige Nachweise. Obwohl sich entlang des Rheins teilweise gute Habitatbedingungen vorfinden lassen, wurden im MaP keine Anzeichen für eine dauerhafte Besiedlung durch Einzeltiere oder einen Familienverband im Umfeld des Untersuchungsgebietes festgestellt (RPF 2020).

#### **Empfindlichkeit**

##### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Der Geländeabtrag samt der Rodung der Waldbestände geht mit einem Verlust von Lebensraum für den Biber einher. Die Empfindlichkeit gegenüber dem Geländeabtrag ist für die Art besonders in Gewässernähe im Bereich der Bühnenfelder als „sehr hoch“ zu bewerten.

Die Sensibilität gegenüber den baubedingten Eingriffen ist mit der des Geländeabtrages zu vergleichen. Es besteht eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Eingriffstypen wie Anlage der Baustelleneinrichtung, Anlage von Baustraßen, Errichtung von Lagerflächen für Oberboden oder die Anlage der Schluten, die immer mit einem Flächenverlust an Vegetation und Habitat für den Biber einhergehen.

Die überwiegend tagsüber befahrenen Baustraßen sind für den überwiegend dämmerungs- und nachtaktiven Biber von geringerer Bedeutung. Die Empfindlichkeit gegenüber den baubetrieblichen Wirkungen wird als „gering“ eingeschätzt.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die anlagebedingt durch Infrastruktureinrichtungen und Bauwerke neu in Anspruch genommenen Flächen gehen als Lebensraum für Biber praktisch völlig verloren. Da jedoch keine für Biber relevanten Flächen anlagebedingt betroffen sind, ist die Empfindlichkeit demnach „gering“.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Als auetypische Art ist der Biber an die Auendynamik mit regelmäßig auftretenden Überflutungen angepasst. Bereits derzeit besiedelt die Art die Überflutungsflächen im Rheinbett und den bereits fertiggestellten Tieferlegungsflächen im Abschnitt I und III. Die Empfindlichkeit der Art gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen wird deshalb als sehr gering beurteilt.

#### 4.2.2.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DES BIBERS

##### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

Da es keine Biberbauten oder sonstige Anzeichen auf eine dauerhafte Besiedlung im Untersuchungsgebiet gibt, besteht während der Bauphase keine Betroffenheit der Art. Sind adulte Biber auf Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet unterwegs, können diese während der Bauphase in angrenzende Gebiete ausweichen.

##### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingt ist, da keine für den Biber relevanten Flächen durch Bauwerke in Anspruch genommen werden, keine erhöhte Betroffenheit zu erwarten.

##### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Der Biber ist an die Auendynamik angepasst. Durch das Vorhaben und die damit verbundenen Überflutungen ist die Art keinem erhöhten Risiko ausgesetzt. Es ist durch die Habitaterweiterung vielmehr eine „positive“ Betroffenheit zu erwarten.

#### 4.2.2.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DEN BIBER

##### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Biber das Untersuchungsgebiet – hier die bewachsenen Bühnenfelder im Rheinbett - als Nahrungshabitat nutzt. Durch die Rodung von Teilen des Auwaldes entlang des Rheins, verliert die Art zeitweise ein Stück ihres Lebensraumes. Allerdings fördert das Vorhaben die Entwicklung von Weichhölzern auf ca. 10 ha Fläche, was bei einem Verlust von rund 0,5ha eine deutliche Aufwertung des Nahrungshabitates mit sich bringt.

##### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingt sind keine Auswirkungen auf die Art durch das Vorhaben zu erwarten.

##### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die Art ist an die Auendynamik angepasst. Die auf der Tieferlegungsfläche entstehenden Lebensräume (naturnahe Fließgewässer, Röhrichte sowie Weichholz- und Hartholzbestände) sind durch Anlage von Seitengerinnen und Auenweihern sowie die Anlage von Böschungen, Weiden-, Pappel- und Hartholzaunen und dem daraus resultierenden Struktureichtum als hochwertig anzusehen. Die tiefergelegten Flächen werden in der Phase der initialen Wiederbewaldung mit Weiden, Pappeln und sonstiger Pioniervegetation für den Biber attraktive Lebensräume bieten. Auf einer Fläche von ca. 10 ha entstehen bedeutende auentypische Lebensräume für die Art. Das Vorhaben wird sich positiv auf das Nahrungshabitat der Art im Untersuchungsgebiet auswirken. Damit hat das Projekt insgesamt positive Auswirkungen auf den Biber.

#### 4.2.2.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEM BIBER

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Es sind keine Minimierungsmaßnahmen notwendig.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Es sind keine Kompensationsmaßnahmen notwendig.

### **4.2.3 Wildkatze**

#### **4.2.3.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG**

Für die Wildkatze wurden von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Telemetrie-Daten einer Untersuchung aus den Jahren 2010–2015 zu Verfügung gestellt (STREIF et al. 2016). Das methodische Vorgehen des Großprojektes zur Erfassung der Wildkatzenpopulation am Oberrhein ist der entsprechenden Publikation zu entnehmen. Aktuelle Daten stammen aus dem fortlaufenden Wildtiermonitoring der FVA (FVA 2024). Zudem wurde anhand der Biotoptypenkartierung 2023 eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

#### **4.2.3.2 BESTAND UND BEWERTUNG**

##### **Bestand**

Durch das Projekt der FVA konnte nachgewiesen werden, dass 2010 ein Wildkatzen-Männchen („Balu“) das Untersuchungsgebiet durchwanderte (STREIF et al. 2016). Weitere Nachweise gab es im Untersuchungsgebiet nicht. Das nördlich angrenzende Untersuchungsgebiet des Abschnitt IV Furtenlösung wurde jedoch 2010 und 2012 von einem Weibchen („Alice“) als Streifgebiet genutzt. In einem hohlen Baum in der Trockenaue (Nassgrien) hatte es ein Geheck mit drei Jungtieren (STREIF et al. 2016). Im Norden hielten sich fünf weitere Individuen zumindest zeitweise auf. Aktuelle Nachweise stammen aus der Wildtiermonitoringdatenbank der FVA (2024).

##### **Bewertung**

Die Wildkatze nutzt das gesamte Untersuchungsgebiet als Streifgebiet (STREIF et al. 2016, FVA 2024). So sind die schmalen Auwälder zwischen Rhein und Autobahn die einzige Achse, auf der die Wildkatze in Nord-Süd-Richtung wandern kann. Die östlich angrenzende offene Agrarlandschaft bietet nicht ausreichend Deckung und wird daher insbesondere von Weibchen nur sehr selten durchquert (STREIF et al. 2016).

##### **Plausibilisierung 2024**

Die Zunahme von Laub- und Mischwald auf Kosten von Waldkiefer-Beständen von 2017 zu 2023 ist für die Wildkatze positiv zu bewerten. Durch Hiebsmaßnahmen und den Ausfall der Kiefer haben sich lichtere und damit attraktivere Strukturen für die Wildkatze gebildet. Zudem ist Totholz in Teilen in den Beständen verblieben; es stellt damit potenziellen Rückzugsraum zur Jungenaufzucht dar. Allerdings ist das Gebiet nach wie vor stark fragmentiert und von Erholungsnutzenden frequentiert und unterliegt damit zahlreichen Störwirkungen.

#### 4.2.3.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

Das Untersuchungsgebiet unterliegt zahlreichen Stör- und Barrierewirkungen, die die Habitatqualität für die störungsempfindliche Wildkatze stark beeinträchtigen. Im Untersuchungsgebiet ist der Rheinwald westlich durch den Rhein und östlich durch die Kiesgrube Grißheim sowie die Autobahn auf eine Breite von 170 bis knapp 1000 m begrenzt. Zudem wirken der Leinpfad, die Rheinstraße Grißheim und das Kieswerk durch Besucher, PKW- und Lkw-Verkehr und den Betrieb des Kieswerks als weitere Störfaktoren.

##### **Status-quo-Prognose**

Im nationalen FFH-Bericht 2019 wird der Erhaltungszustand der Wildkatze in der kontinentalen biogeographischen Region als „ungünstig-unzureichend“ bewertet. In Baden-Württemberg hat die Wildkatze ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Oberrheinebene, wo die Rheinauwälder einen wichtigen Lebensraum darstellen. Nach einer überschlägigen Berechnung von ÖKOLOG (2015) besteht die lokale Population der links- und rechtsrheinischen Rheinwälder aus ca. 110–185 Individuen. Der Austausch der einzelnen Vorkommen innerhalb dieser lokalen Population ist jedoch durch Barrieren wie den Rhein, Straßen und Siedlungen eingeschränkt (ÖKOLOG 2015). Generell scheint sich die Wildkatze in Baden-Württemberg allerdings in einem Ausbreitungsprozess zu befinden, da die Gebiete mit Wildkatzenachweisen kontinuierlich zunehmen (STREIF et al. 2016). Schutzmaßnahmen sollten sich besonders auf die Umsetzung von Korridornetzwerken konzentrieren, da der Lebensraum für die Wildkatze in der Oberrheinebene stark fragmentiert ist. Nur so ist ein genetischer Austausch zwischen den Wildkatzenpopulationen gegeben und die langfristige Überlebensfähigkeit gesichert.

##### **Empfindlichkeit**

###### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Die baubedingten Eingriffe gehen mit einem zeitweisen Flächenverlust an Wald einher und bedeuten für die Wildkatze zunächst einmal einen Verlust an Lebensraum und potenziellen Ruhe- und Wurfplätzen. Für adulte Wildkatzen besteht in der Bauphase kein erhöhtes Tötungsrisiko. Im Zuge von Rodungsarbeiten ist eine Tötung von einem Geheck in Baumquartieren jedoch nicht auszuschließen. Daher ist die Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen in Waldbeständen mit Vorkommen der Wildkatze grundsätzlich als „sehr hoch“ einzustufen.

Baubetriebsbedingt kann es durch Lärm, Erschütterungen und Effektwirkungen zu erheblichen Störungen für die scheue und störungsempfindliche Wildkatze kommen, weshalb die Empfindlichkeit gegenüber diesen Wirkungen ebenfalls als „sehr hoch“ eingestuft wird.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die anlagebedingt durch Infrastruktureinrichtungen und Bauwerke neu in Anspruch genommenen Flächen gehen als Lebensraum für die Wildkatze praktisch völlig verloren. Grundsätzlich ist die Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingtem Verlust von relevanten Habitatflächen der Art als „hoch“ einzustufen.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Da adulte Wildkatzen als auetypische Art gut schwimmen und klettern können, besteht für adulte Wildkatzen keine Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen. Jungtiere sind jedoch Nesthocker und können bei Überflutungen der Nester ertrinken. Da die Wildkatze eine typische Auenart ist, die sich an regelmäßige Überflutungen durch eine geeignete Wahl der Neststandorte anpasst, zählen einzelne Verluste von Jungtieren durch Hochwässer zum allgemeinen Lebensrisiko der Art. Die Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen wird daher als „gering“ eingeschätzt.

#### 4.2.3.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DE WILDKATZE

##### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

Im Zuge der Bauphase kommt es während der Zeit der Maßnahmenumsetzung zu Rodungen sowie Lärm, Erschütterungen und Effektwirkungen im Eingriffsgebiet der Tieferlegungsflächen auf etwa 17,7 ha. Aufgrund der großflächig verbleibenden und als Habitat gut geeigneten Waldflächen im direkten Umfeld der Tieferlegung besteht für adulte Wildkatzen nur eine geringe baubedingte Betroffenheit, da die scheuen Tiere in störungsärmere Bereiche ausweichen können. Auch wenn eine Reproduktion im Eingriffsgebiet wenig wahrscheinlich ist, kann sie nicht ausgeschlossen werden. Da sich demnach zur Rodungszeit auch Gehecke der Wildkatze in den Waldbeständen befinden können, muss mit der Verletzung und dem Tod von Jungtieren durch das Vorhaben gerechnet werden. Durch die vorgesehene Beschränkung der Rodungszeit auf die Wintermonate (November bis Februar) wird jedoch eine erhebliche Betroffenheit gegenüber den baubedingten Wirkungen vermieden.

### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Aufgrund der nur punktuellen und kleinen Bauwerksflächen im Bereich des Leinpfades bzw. entlang des Kieswerkgeländes werden keine für Wildkatzen relevanten Habitatflächen anlagebedingt betroffen. Die Betroffenheit der Art gegenüber anlagebedingten Wirkungen ist deshalb als „gering“ einzustufen.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Als typische Art der Rheinauen kann sich die Wildkatze an die regelmäßigen Überflutungen der Tieferlegungsflächen anpassen. Zudem sind die Überflutungsereignisse auf die Tieferlegungsflächen (und das Umfeld des Grißheimer Baggersees) begrenzt, sodass es ausreichend Waldbestände gibt, in die die Tiere ausweichen können. Es ist daher mit keiner erheblichen Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen zu rechnen.

## **4.2.3.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE WILDKATZE**

### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Das Eingriffsgebiet unterliegt zu großen Teilen bereits starken Stör- und Barrierewirkungen, weshalb die Wahrscheinlichkeit, dass die scheue Wildkatze das Gebiet zur Reproduktion nutzt, sehr gering ist. Gänzlich ausgeschlossen ist dies jedoch nicht. Zudem können die Eingriffsflächen von der Art als Ruhestätte, Streifgebiet und Nahrungshabitat genutzt werden. Besonders die Rodung der Gehölze und die Freimachung der Fläche zerstört von der Wildkatze genutzten Lebensraum, der in seiner jetzigen strukturreichen Form, mit Baumwurzeln, Baumhöhlen, Totholz, etc. erst nach mehreren Jahrzehnten wieder in einem gleichwertigen Zustand entwickelt sein wird. Zudem kommt es durch die Rodungen zu einer zeitweisen Barrierewirkung, welche durch das Ausweichen der Wildkatze über bestehende Querungshilfen (Unterführungen und Brücken) auf u. a. die östlich der BAB 5 gelegenen Waldbestände für die ersten Jahre überbrückt werden können. Nach der Wiederbewaldung der Eingriffsflächen kann die Wildkatze die neu entstandenen Auenwälder wieder besiedeln, da sich rasch eine Kleinsäuger-Population entwickeln wird, welche der Art als Nahrungsgrundlage dient. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population der Wildkatze durch den temporären Wegfall von Waldflächen in den Tieferlegungsflächen ist damit nicht zu erwarten.

### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

In den ersten Jahren nach Abschluss der Bauarbeiten wird es zu einer Barrierewirkung auf Höhe der TF 14b kommen, welche durch Rodung des schmalen Waldgürtels zwischen Rhein und dem Grißheimer Baggersee hervorgerufen wird. Da die Wildkatze jedoch über die Gehölzbestände

des westlich angrenzenden Bühnenfelds sowie über bestehende Querungshilfen (Unterführungen) auf die östlich der BAB 5 gelegenen Waldbestände ausweichen kann, ist hiermit der Zeitraum bis zur Entwicklung von durchwanderbaren, dichten Waldbeständen überbrückt. Damit bestehen keine erheblichen anlagebedingten Wirkungen auf die Art.

#### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Als typische Auenart wird sich die Wildkatze an die Überflutungsmuster in den Tieferlegungsflächen anpassen. Dennoch werden direkt nach Abschluss der Bauphase die Eingriffsflächen für mehrere Jahrzehnte nicht als Fortpflanzungsstätte nutzbar sein, da entsprechend starkschäftige Habitatbäume fehlen. Die Flächen können jedoch schon früher wieder als Ruhestätte und Streifgebiet mit Deckung genutzt werden. Zwar werden diese durch die Überflutungen kurzfristig nicht nutzbar sein, doch dauern vollflächige Überflutungen der Tieferlegungsflächen bei den Hochwasser-Einzelereignissen in der Regel nur wenige Tage an, und die Flächen sind dann wieder für die Wildkatze nutzbar.

#### 4.2.3.6 EMPFEHLUNGEN ZU DER WILDKATZE

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Als Maßnahme zur Vermeidung direkter Individuenverluste, speziell von Jungtieren, sollte die Rodung und das Freimachen der Abtragsfläche auf die Monate November bis Februar, außerhalb der Aufzuchtzeit des Gehecks, beschränkt werden. Zudem sollte der Baustellenverkehr während der Dämmerungs- und Nachtzeit ruhen und keine Beleuchtung zu den genannten Zeiten betrieben werden.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Zum Erhalt und Schaffung eines ausreichenden Angebotes an Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Wildkatze sollen in den angrenzenden Waldbeständen Altbestände stillgelegt, Bäume aus der Nutzung genommen, gesichert und mittelfristig zu Quartierbäumen entwickelt sowie Kronenmaterial von gefällten Bäumen als Versteckmöglichkeit (pro gerodetem ha Wald 1 Kronendickicht) aufgeschichtet werden (NAWI 2024a).

#### **4.2.4 Haselmaus**

##### 4.2.4.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Um das Vorkommen der Haselmaus im Untersuchungsgebiet zu erfassen, wurden insgesamt 33 Niströhren und Nistkästen mit Schwerpunkt im Bereich der Tieferlegungsflächen angebracht. Die Nisthilfen wurden in für Haselmäuse geeignetem Habitat in 4 Gruppen zu meist je acht bis zehn Nisthilfen angebracht. Das Ausbringen der Nisthilfen erfolgte am 12., 13. und 20.4.2017. Um Aussagen über Verteilungsschwerpunkte machen zu können, wurden Anfang Juni mehrere Nisthilfen neu positioniert und auch im weiteren Untersuchungsgebiet aufgehängt.

Das Ausbringen von Niströhren und Nistkästen ist eine günstige und effektive Methode, um das Vorkommen von Haselmäusen zu erfassen (BRIGHT et al. 2006) und gilt als Standardmethode zum Nachweis der Haselmaus (vgl. auch ALBRECHT et al. 2014). Während Niströhren für die Untersuchung von Strauchschichten und Hecken beispielsweise entlang von Waldrändern gut geeignet sind, eignen sich Nistkästen insbesondere für die Untersuchung innerhalb von Wäldern ohne Unterschicht. Je nach Habitateigenschaften des Untersuchungsgebiets erweist sich daher eine Kombination beider Methoden als sinnvoll.

Die Art kann somit während einer Kontrolle nicht nur anhand der Präsenz innerhalb einer Niströhre oder eines Nistkastens, sondern meist auch anhand ihrer Nester zweifelsfrei nachgewiesen werden. Da die Haselmaus im Jahresverlauf mehrere Nester anlegt, ist die Wahrscheinlichkeit recht hoch, dass die angebotenen Nisthilfen genutzt werden und dass ein Nachweis bei Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet erfolgen kann.

Typische Haselmausnester sind von allen Seiten sehr dicht geschlossenen und bestehen oft aus verschiedenem Material. Neben den Nestern, die in Niströhren und Nistkästen gebaut werden, können auch freie Nester sowie typische Fraßspuren an Nüssen und Eicheln einen Hinweis auf das Vorkommen von Haselmäusen liefern.

Die Nisthilfen wurden von Mai bis November insgesamt sechs Mal (24.05., 13.06., 31.08., 21.09., 12.10. und 15.11.2017) auf Besatz von Nestern und Tieren kontrolliert.

Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

##### 4.2.4.2 BESTAND UND BEWERTUNG

###### **Bestand**

Die Haselmauserfassungen belegen ein Haselmausvorkommen im gesamten Untersuchungsgebiet. In 3 der 33 Nisthilfen konnten Haselmäuse nachgewiesen werden. Sie besiedelt Laub- und Nadelholz-Bestände mit strauchreichem Unterwuchs oder Kieferbestände mit einem hohen Anteil

an Waldreben (*Clematis vitalba*). Es werden daher sämtliche Biotoptypen, die aus Gehölzen aufgebaut sind, als potenzieller Lebensraum der Haselmaus angenommen. Da dieser Lebensraum sowohl im Sommer zur Fortpflanzung, Jungenaufzucht und für Ruhephasen, als auch im Winter für den Winterschlaf genutzt wird, muss im gesamten Untersuchungsgebiet mit Fortpflanzungs- und Ruhestätten gerechnet werden.

### **Bewertung**

Grundsätzlich kann von einer guten Habitataignung für die meisten Teile des Untersuchungsgebiets ausgegangen werden, da weite Teile des Untersuchungsgebiets aus Beständen mit strauchreichem Unterwuchs bestehen. Auch ein großer Teil der Nadelbaumbestände weist strauchreichen Unterwuchs auf, vor allem einen hohen Anteil an Waldreben (*Clematis vitalba*) in den Kieferbeständen, und ist daher als geeignetes Habitat der Haselmaus einzustufen. Es ist folglich in den direkten Eingriffsbereichen mit einem Vorkommen der Haselmaus zu rechnen.

In Bezug auf die Habitatstruktur ist die Dichte und Beschaffenheit des Unterwuchses von zentraler Bedeutung für das Vorkommen der Haselmaus. Flächendeckende Informationen zum Deckungsgrad der Strauchschicht liegen allerdings nicht vor. Für die Haselmaus günstige Habitats wechseln sich ab mit jüngeren oder im Unterwuchs lichter Beständen, die unter Umständen nur in relativ geringer Dichte von der Haselmaus besiedelt werden können, dafür aber eine Vernetzungsfunktion übernehmen.

### **Plausibilisierung 2024**

Die Erfassung zur Aktualisierung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet (NAWI & AGLR 2023) lässt auf zahlreiche strauchreiche Bestände und eine sehr gute Eignung des Untersuchungsgebiets in vielen Teilen schließen. Vor allem die deutliche Abnahme der Kiefernbestände zugunsten von lichten Laub-Nadel-Mischwaldbeständen auf ca. 12 ha hat wahrscheinlich zu einer dichteren Strauchschicht geführt und damit bessere Voraussetzungen für die Art geschaffen.

#### **4.2.4.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT**

##### **Vorbelastungen**

Die Waldnutzung in strauch- und gebüschreichen Beständen stellt bezüglich der Besiedelbarkeit eine Vorbelastung für die Haselmaus dar. Mögliche Beeinträchtigungen sind durch den Rückschnitt von Sträuchern entlang der Waldwege im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets vorhanden.

Auch sind die Waldbestände des Untersuchungsgebiets durch zahlreiche Forstwege und Straßen zerschnitten. Verschiedene Studien (z. B. BRIGHT et al. 2006) haben gezeigt, dass Haselmäuse empfindlich auf Zerschneidung reagieren. Da sich die Haselmaus vor allem entlang von beziehungsweise in höherer Vegetation bewegt und selten am Boden anzutreffen ist, können selbst Waldwege, bei denen im Kronenraum keine Verbindung zwischen beiden Seiten herrscht, eine Barriere für die Art darstellen. Allerdings belegen zahlreiche neuere Studien, dass Haselmäuse auch in der Lage sind, regelmäßig Straßen zu queren.

### **Status-quo-Prognose**

Bei Fortführung der bisherigen Nutzungen sowie durch zunehmende Temperaturen und damit einhergehende Trockenphasen können Trockenschäden an Bäumen zur weiteren Ausbreitung strauchreicher Bestände und somit zur Verbesserung der Habitatbedingungen der Haselmaus führen.

### **Empfindlichkeit**

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Baubedingte Eingriffe gehen immer mit einem Flächenverlust an Vegetation einher und bedeuten für die Haselmaus zunächst einmal einen Verlust an Lebensraum, Nistplätzen und Nestern. Im Zuge von Rodungsarbeiten ist eine Tötung von Haselmäusen nicht auszuschließen. In strauch- und gebüschreichen Beständen ist die Empfindlichkeit gegenüber dem Eingriff „sehr hoch“.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die Sensibilität gegenüber anlagebedingten Eingriffen ist mit dem dauerhaften Verlust an Lebensraum gleichzustellen und wird dementsprechend als „sehr hoch“ eingestuft.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Die Empfindlichkeit der Haselmaus gegenüber Überflutungen wird als wesentlicher Gefährdungsfaktor gesehen. Da Haselmäuse in Nestern im Boden oder in direkter Bodennähe überwintern, kann es bei Überflutungen im Winter zum Ertrinken der winterschlafenden Tiere kommen. Durch Überflutungen im Sommer ist für die Haselmaus zudem der Verlust von Nahrungshabitaten über einen relevanten Zeitraum hinweg möglich. Daher wird auch hier die Empfindlichkeit als „sehr hoch“ eingeschätzt.

#### 4.2.4.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER HASELMAUS

##### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

Durch Rodung der Gehölze und den Geländeabtrag auf rund 17 ha (TF 14a + TF 14b ohne Auebereiche) besteht baubedingt für die Haselmaus ein erhöhtes Verletzungs- und Tötungsrisiko; zum einen durch die Zerstörung von Nestern während der Gehölzrodung über die Sommermonate, zum anderen durch Tötung winterschlafender Tiere während des Geländeabtrags in den Wintermonaten.

##### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingt ist keine erhöhte Betroffenheit u. a. durch ein erhöhtes Kollisionsrisiko auf den Zufahrtswegen zu erwarten, da die Haselmaus nachtaktiv ist und sich zudem ausschließlich in Gehölzbeständen bewegt. Eine erhöhte Betroffenheit liegt jedoch vor, wenn zur Anlage von Zufahrtswegen oder Baustelleneinrichtungen in den Gehölzbereich und damit mögliches Haselmaus Habitat eingegriffen wird.

##### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Durch Überflutungen der Tieferlegungsflächen, können betriebsbedingt Individuen der Haselmaus getötet oder verdriftet werden, die sich in diesen Bereichen angesiedelt haben. Das mögliche Ertrinken eines Individuums entspricht in dem neu entstehenden Auenlebensraum jedoch dem natürlichen Lebensrisiko. Die regelmäßigen Überflutungen werden die Haselmaus zu einer Anpassung veranlassen, sodass wie bisher regelmäßig überflutete Bereiche nicht besiedelt werden.

#### 4.2.4.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE HASELMAUS

##### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Die durch den Geländeabtrag in Anspruch genommenen Flächen werden dem Habitat der Haselmaus entzogen, da durch die Erweiterung der Überflutungsaua mit naturnahen Auwäldern und Auengewässern Bereiche geschaffen werden, welche für die Haselmaus keine geeigneten Lebensräume mehr darstellen. Die Lebensbedingungen der Haselmaus im Untersuchungsraum verschlechtern sich damit. Im Umfeld der Tieferlegung verbleiben jedoch großflächig gut geeignete, strauchreiche Habitatflächen, sodass der Erhaltungszustand der lokalen Population infolge der Tieferlegung relativ kleiner Flächenanteile insgesamt nicht gefährdet ist.

### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Durch die Anlage von Wegen, Baustelleneinrichtungen und sonstigen Bauwerken, können der Haselmaus Habitate entzogen werden. Durch den Lebensraumverlust verschlechtern sich die Lebensbedingungen der Haselmaus im Untersuchungsraum weiterhin.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Für die Haselmaus besteht betriebsbedingt durch Überflutung die Gefahr getötet oder verdriftet zu werden. Diese Gefahr ist jedoch dem natürlichen Lebensrisiko einzelner Individuen zuzurechnen. Die lokale Population wird sich an die neuen Umstände anpassen.

#### 4.2.4.6 EMPFEHLUNGEN ZU DER HASELMAUS

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen durch das Vorhaben auf den lokalen Haselmausbestand sind schwierig. Übliche Maßnahmen, bei denen die Fällung im Winter, die Rodung der Wurzelstöcke erst im Frühjahr (nachdem die Tiere ihre Winterquartiere verlassen haben) stattfindet, sind aufgrund der Flächengröße des Eingriffs (ca. 17 ha) und Tötungskonflikten mit anderen Tierarten, die sich während des Frühjahrs in den Flächen ansiedeln würden, nicht möglich. Dennoch minimiert eine Beschränkung der Rodung auf die Monate November bis Februar das Tötungsrisiko der Haselmaus.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Der Verlust an Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist durch das Anbringen von Haselmaus-Nistkästen in den angrenzenden Beständen auszugleichen. Weiterhin ist die Entwicklung von strukturreichen Waldrändern und Säumen (insbesondere an besonnten Lagen) durch Aufflichtung in benachbarten Waldbeständen zu fördern, z.B. am Nordrand des Baggersees.

## 4.2.5 Fledermäuse

### 4.2.5.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

#### **Netzfang und Kurzzeitlemetrie**

Zur Erfassung der Fledermausvorkommen erfolgten innerhalb des Untersuchungsgebietes im Jahr 2017 und 2018 insgesamt 2 Netzfänge im Juli (im nördlich angrenzenden Bereich des weiteren Planungsraumes zum Abschnitt IV des RHR Weil-Breisach erfolgten zeitgleich 20 weitere Netzfänge in der Trockenau). Ziel der Netzfänge war es vor allem die durch akustische Erfassungen nicht oder nur eingeschränkt nachweisbaren Arten im Untersuchungsgebiet zu erfassen und Wochenstubenquartiere der Fledermäuse durch Kurzzeitlemetrie zu ermitteln. Die Methode des Netzfangs ermöglicht zudem eine Bestimmung des Geschlechts und des Reproduktionsstatus der gefangenen Individuen sowie die Identifizierung subadulter Tiere.

Zum Einsatz kamen Polyester-Netze (16 mm Maschenweite), Monofilament-Netze (20 mm Maschenweite) und Haar-Netze (14 mm Maschenweite). Die Netze wurden ab Sonnenuntergang für vier Stunden fangbereit gehalten und in kurzen, regelmäßigen Abständen (5 bis 10 min) auf Fledermäuse überprüft. Gefangene Tiere wurden aus dem Netz befreit und bis auf die Art bestimmt. Zusätzlich wurden Unterarmlänge sowie Gewicht der Tiere und deren Reproduktionsstatus ermittelt. Um bereits gefangene Individuen zu identifizieren, erfolgte eine Markierung der Fußkrallen. Anschließend wurden die Tiere unmittelbar am Fangort freigelassen.

Als Netzfangstandorte wurden Stellen gewählt, an denen eine hohe Fledermausaktivität und damit auch ein hoher Fangerfolg zu erwarten war, beispielsweise strukturierte Wälder und Leitstrukturen an Waldrändern oder Waldwegen. An jedem Netzfangstandort kamen außerdem elektronische Klangattrappen ('Autobat', Universität Sussex, GB; 'BatLure', Apodemus field equipment, NL) zum Einsatz, um die Fangwahrscheinlichkeit zu erhöhen (HILL & GREENAWAY 2005). Diese Klangattrappen emittieren verschiedene Fledermausrufe im Ultraschallbereich. Fledermäuse können so im Nahbereich in die Netze gelockt werden. Parallel zu den Netzfängen wurde jeweils ein Ultraschall-Detektor (D-240x, Pettersson Elektronik) eingesetzt, um Arten auch akustisch nachzuweisen und zusätzlich einen Eindruck von der Fledermausaktivität an der Netzfangstelle und im direkten Umfeld zu erhalten.

Zur Ermittlung von Wochenstubenquartieren der Zielarten Bechsteinfledermaus, Wimperfledermaus, Nymphenfledermaus, Brandtfledermaus, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Bartfledermaus, Kleinabendsegler, Graues Langohr (nördl. und südl. Bereiche) und Braunes Langohr sollten außerdem reproduktive Weibchen telemetriert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen konnten im Untersuchungsgebiet keine reproduktiven Weibchen der oben genannten Arten besendert werden. Im angrenzenden nördlichen Untersuchungsabschnitt konnten durch Telemetrie reproduktiver Weibchen Wochenstubenquartiere der Wasserfledermaus und des Kleinabendseglers in Baumhöhlen festgestellt werden.

### **Automatische akustische Erfassungen**

Ergänzend zu den Netzfängen im Jahr 2017 wurden automatische, akustische Erfassungen durchgeführt. Ziel dieser Erfassungen war es, das Artenspektrum zu ergänzen und Hinweise auf zeitliche und räumliche Konzentrationen der Fledermausaktivität zu ermitteln. Die Erfassungen wurden gleichmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt, wobei unterschiedliche Habitattypen beprobt wurden. Bestände, die sich nicht zum Netzfang eignen, konnten so akustisch untersucht werden. Insgesamt wurden jeweils vier *Batcorder* parallel zu den Netzfängen ausgebracht und über die Zeitspanne des Netzfangs hinweg aufnahmebereit gehalten.

Als Aufnahmegeräte wurden *Batcorder* (ecoObs GmbH) verwendet. Diese erfassen Fledermausrufe automatisch und zeichnen sie in Echtzeit auf. Alle Aufnahmen werden mit einem Zeitstempel versehen und wurden am Computer mit den Software-Programmen *bcAdmin* 3.4.2 und *bcAnalyze* 2.1.0 (ecoObs GmbH) ausgewertet. Durch spezielle Software (*batident* 1.5 ecoObs GmbH) ist auch eine automatische Artbestimmung anhand verschiedener Rufcharakteristika möglich. Die Bestimmung erfolgt häufig auf Artniveau, zum Teil werden die Rufsequenzen jedoch nur einer Gruppe ähnlich rufender Arten zugeordnet. Zu beachten ist, dass die Artbestimmungen, die das Programm *batident* vornimmt, innerhalb sehr ähnlich rufender Artengruppen (Gattungen *Myotis* und *Plecotus*, Gruppe *Nyctaloid*) nicht hinreichend zuverlässig sind. In der Gruppe *Nyctaloid* können Rufe der Arten Nordfledermaus, Breitflügelfledermaus, Alpenfledermaus, Zweifarbfledermaus, Abendsegler und Kleinabendsegler enthalten sein. Da Rauhaut- und Weißrandfledermäuse nur anhand ihrer Sozialrufe unterschieden werden können, werden beide Arten der Gruppe *Pmid* zugeordnet. Zudem gilt, dass die unterschiedlichen Arten und Artengruppen mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit erfasst werden, da die Ruflautstärken unterschiedlich sind.

Die Auswertung der Rufe erfolgte schrittweise:

1. Automatische Rufauswertung per Software (siehe oben).
2. Alle aufgezeichneten Dateien wurden manuell überprüft und gegebenenfalls entsprechenden anderen Arten oder Artengruppen zugewiesen.
3. Für die Auswertung wurden die artspezifisch bestimmten Aufnahmen zu den Art-Gruppen *Myotis*, *Nyctaloid*, *Plecotus*, *Pipistrelloid*, *Pmid*, zusammengefasst.
4. Nur die durch das Programm *batident* bzw. durch manuelle Bestimmung als Zwergfledermaus und Mückenfledermaus bestimmten Aufnahmen wurden jeweils auf Artebene betrachtet.

### **Akustische Erfassungen auf Transekten**

Um die Rolle des Untersuchungsgebiets zur Paarungszeit einschätzen zu können und eventuell auch Balzquartiere zu erfassen, wurden auf festgelegten Wegstrecken Detektor-begehungen durchgeführt. Ziel dieser Erfassungen war es, auch Bereiche mit erhöhter Fledermausaktivität abgrenzen zu können und ergänzend zu den Netzfängen das Artinventar zu vervollständigen. Beiträge zur Abgrenzung von Lebensstätten und Informationen zur Raumnutzung anhand charakteristischer Rufe (Balz, Ortungslaute, Feeding-Buzzes etc.) sind ebenfalls möglich.

Zur Erfassung der Fledermausrufe wurden D1000x-Detektoren der Firma Petterson verwendet. Alle Sozialrufe, und regelmäßig auch Ortungslaute der Fledermäuse, wurden aufgenommen und mittels GPS verortet sowie mit einem Zeitstempel versehen. Zusätzlich wurde die Aufnahmesituation festgehalten, um Rückschlüsse auf das Verhalten der Fledermäuse ziehen zu können. Am nächsten Tag erfolgte eine Kontrolle der Artansprache durch die Software *Batsound* (Version 4.0, Petterson Elektronik AB).

### **Habitatbaumkartierung**

Zahlreiche Fledermausarten beziehen regelmäßig Quartiere in Bäumen. In Baden-Württemberg werden Quartiere in Bäumen beispielsweise von den Arten Bechsteinfledermaus, Kleinabendsegler und Braunes Langohr genutzt. In den Baumquartieren können grundsätzlich Wochenstuben, Paarungs- und Überwinterungsgesellschaften und auch Einzeltiere erwartet werden.

Eine detaillierte Ermittlung des Quartierpotenzials erfolgte in Laubholzbeständen, in denen anlagebedingt Gehölze verloren gehen werden.

Zusätzlich wurde eine überschlägige Potenzialeinschätzung in den restlichen Waldbeständen des Untersuchungsgebiets durchgeführt. Die Grundlage hierfür war eine dem Fledermausgutachter bereitgestellte Biotoptypenkartierung aus 1998/2004 und dessen gutachterlichen Eindruck während der Begehungen.

Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde zudem eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

#### **4.2.5.2 BESTAND UND BEWERTUNG**

##### **Bestand**

Im Untersuchungsgebiet zur TF14 (UG) konnten bei den Netzfängen 5 Arten erfasst werden. Darüber hinaus wurden bei den automatischen akustischen Erfassungen im UG Nachweise zu weiteren Arten der Myotis-Gruppe, der Nyctaloiden, der Plecotus-Gruppe und der Pmid-Gruppe erbracht. Es ist deshalb davon auszugehen, dass über die bei den Netzfängen identifizierten Ar-

ten noch weitere Arten im UG der TF14 vorkommen, die bei den Erfassungen in 2017/2018 innerhalb der Trockenau im nördlich angrenzenden Gesamtuntersuchungsraum des Abschnittes IV nachgewiesen werden konnten. Im Folgenden werden deshalb für die Artengruppe Fledermäuse z.T. auch die Erfassungsergebnisse des Gesamtuntersuchungsraums (dann als „erweiterter Untersuchungsraum“ bezeichnet) zwischen der Rheinstraße Grißheim im Süden und Franzosenweg im Norden dargestellt.

Insgesamt wurden im erweiterten Untersuchungsraum zwölf Fledermausarten sicher nachgewiesen: die Wasserfledermaus, die Wimperfledermaus, die Fransenfledermaus, das Große Mausohr, der Große Abendsegler und Kleinabendsegler, die Zwergfledermaus, die Mückenfledermaus, die Rauhautfledermaus und die Weißrandfledermaus, die Breitflügelfledermaus sowie das Graue Langohr. An den 2 Netzfangstandorten innerhalb des UG wurden 9 Individuen aus fünf Arten gefangen, darunter Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus und Wasserfledermaus. Die Bechsteinfledermaus wurde im Untersuchungsgebiet von FrInaT (2018a) zwar nicht nachgewiesen, doch aufgrund einer Wochenstube bei Breisach-Niederrimsingen und aktuellen Nachweisen von Netzfängen bei Neuenburg (2015) und Neuenburg-Zienken (2017) ist eine Nutzung des Untersuchungsgebiets jedoch möglich. Daher wurde die Art ebenfalls in die nachfolgende Tabelle mit aufgenommen.

**Tab. 4.2.1:** Schutzstatus der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten (Nomenklatur nach DIETZ et al. 2007).

Art		Schutzstatus		Gefährdung		Erhaltungszustand	
deutscher Name	wissenschaftlicher Name	EU	D	RL D	RL BW	k. b. R.	B.-W.
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	FFH: II, IV	§§	G	2	U1	-
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	FFH: IV	§§	n	3	FV	+
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	FFH: II, IV	§§	2	R	U1	-
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	FFH: IV	§§	n	2	FV	+
Großes Mausohr	<i>Myotis</i>	FFH: II, IV	§§	n	2	FV	+
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	FFH: IV	§§	V	i	U1	-
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	FFH: IV	§§	D	2	U1	-
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	FFH: IV	§§	n	3	FV	+
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	FFH: IV	§§	n	G	U1	+
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	FFH: IV	§§	n	i	U1	+
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	FFH: IV	§§	n	D	FV	+
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	FFH: IV	§§	3	2	U1	?
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	FFH: IV	§§	1	1	U1	-

**Schutzstatus:**

EU: Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH), Anhang II und IV

D: nach dem BNatSchG in Verbindung mit der BArtSchV §§ zusätzlich streng geschützte Arten

**Gefährdung:**

RL D: Rote Liste Deutschland (MEINIG et al. 2020), RL BW: Rote Liste Baden-Württemberg (BRAUN 2003)

0	ausgestorben oder verschollen	G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
1	vom Aussterben bedroht	R	extrem seltene Art mit geographischer Restriktion
2	stark gefährdet	D	Daten unzureichend
3	gefährdet	n	derzeit nicht gefährdet
V	Arten der Vorwarnliste		

**Erhaltungszustand:**

k.b.R. Erhaltungszustand in der kontinentalen biogeographischen Region (BFN 2019)

B.-W. Erhaltungszustand der Arten in Baden-Württemberg (LUBW 2013)

FV / +	günstig
U1 / -	ungünstig - unzureichend
U2 / --	ungünstig - schlecht
XX / ?	unbekannt

Bei den automatischen akustischen Erfassungen innerhalb des UG wurden insgesamt 880 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet. Bei 195 Aufnahmen (22,2 %) handelte es sich um die Zwergfledermaus. 140 Aufnahmen (15,9 %) wurden der Gruppe *Pmid* zugewiesen, welche Rufe von Rauhaut- und Weißrandfledermaus zusammenfasst. 50 Aufnahmen (5,7 %) wurden der Gattung *Pipistrellus* und 367 Aufnahmen (41,7 %) der Mückenfledermaus zugewiesen. Die Gruppe *Nyctaloid* war in 106 Fällen (12 %) vertreten und von der Gattung *Myotis* wurden 16 Aufnahmen (1,8 %) dokumentiert. Mit 6 Aufnahmen stammten 0,7 % der Gesamtaufnahmen von der Gattung *Plecotus*.

Bei den Transektbegehungen im UG konnten neben Jagd- und Transferflügen auch Soziallaute und Balzverhalten von Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Rauhaufledermaus festgestellt werden.

Im Rahmen der Habitatbaumkartierung wurden im UG 36 potenzielle Quartiere in den kartierten Flächen vorgefunden. In 20 Fällen handelte es sich um potenzielle Quartiere mit einem hohen Potenzial und bei 11 Fällen um Quartiere mit mittlerem Potenzial. An 5 Quartieren konnte ein geringes Potenzial festgestellt werden, allerdings waren einige Bereiche des Untersuchungsgebiets aufgrund von sehr dichter Strauchvegetation nur schwer zugänglich und damit schwer einzusehen, sodass möglicherweise potenzielle Quartiere übersehen wurden.

### **Bewertung**

Die Bewertung der kartierten Waldbestände erfolgte anhand des erfassten Quartierpotenzials. Ein mittleres und hohes Quartierpotenzial war meistens in den größeren, zusammenhängenden Laubbaumbeständen vorzufinden. Bei den Flächen entlang des Leinpfads wurde überwiegend ein geringes Quartierpotenzial festgestellt. Die Bedeutung einzelner Biotoptypen und Strukturelemente für die Jagdgebiete von Fledermäusen im Untersuchungsraum lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Die rezente Aue des Rheins, die Wasserflächen sowie die angrenzende Weichholzaue der Buhnenfelder sind primär hochwertige Jagdhabitats, z. B. für Fledermäuse der Gattung *Pipistrellus*. Auch in der Trockenaue befinden sich hochwertige Jagdhabitats für alle nachgewiesenen Fledermausarten. Dabei liegt die Bedeutung vermutlich in der Komplexität des Lebensraumes. Laubholzbestände, Trockenwälder und Trockengebüsche im Wechsel mit offenen Bereichen werden im Zusammenhang genutzt. Eine Differenzierung der kleinflächig verzahnten Strukturelemente scheint aus Sicht des Fledermausschutzes kaum möglich. Einzige Ausnahme bilden die größeren Gehölze, in denen die spalten- und höhlenbewohnenden Fledermäuse wichtige Quartiere finden. Von geringerer Bedeutung sind im Untersuchungsraum die relativ einförmigen, jungen Kiefernbestände.

Als **hochwertig** werden bewertet: Seggen-Eichen-Lindenwälder und die vorkommenden höhlenreichen Pappel-Weiden-Althölzer und Laubbaumbestände

Als **mittelwertig** werden bewertet: Gebüsche, Silberweiden-Auwald, Edellaubholzbestände und Robinienbestände

Als **geringwertig** werden bewertet: Kiefernbestände

## **Plausibilisierung 2024**

Die Kiefernbestände stellen sich mittlerweile (NAWI & agIR 2023) größtenteils als Laub-Nadel-Mischbestände dar: Durch trockenheitsbedingten Ausfall und Ernte der Waldkiefer sind die Bestände deutlich totholz- und unterwuchsreicher sowie lichter geworden. Dadurch hat sich einerseits das Quartierpotenzial erhöht; andererseits stellen die eher einförmigen Gebüschräume ein unattraktiveres Nahrungshabitat als die heterogeneren Bereiche in den umgebenden Beständen dar. Auch die Sukzessionsbestände entlang des Kiesees sind einförmig aufgebaut und als Nahrungshabitat als gering zu bewerten. Die folgende Bewertung von 2017 ist somit nach wie vor gültig und kann damit übernommen werden.

### 4.2.5.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

#### **Vorbelastungen**

##### Pflege der Bühnenfelder

Durch das kontinuierliche Ausholzen starker Stämme aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht entlang Leinpfadböschung wird die Entstehung von Alt- und Totholz stark eingeschränkt und bestehende Höhlenbäume entfernt. Hiermit sind Quartiere von Rohrfledermaus, Wasserfledermaus, Kleinem und Großem Abendsegler nur eingeschränkt möglich.

##### Waldnutzung, Kiefern- und Buntlaubholzbestände

Die einförmigen, jungen Kiefernbestände und jungen Buntlaubholzbestände sind fast vollständig „baumhöhlenfrei“ und stellen bezüglich der Besiedelbarkeit für höhlenbewohnende Fledermausarten eine Vorbelastung dar. Auch hinsichtlich der Jagdgebiete fallen die Kiefernbestände gegenüber dem Mosaik aus Laubwald, Vorwald und Trockengebüschen sowie Halbtrockenrasen deutlich ab.

##### Störungen durch hohe Besucheraktivitäten

Aufgrund der hohen Besucheraktivitäten auf einzelnen Bühnenfeldern können Störungen von Fledermäusen vor allem in den Dämmerungszeiten auftreten.

##### Trockenaue

Im Zuge der naturnahen Waldbewirtschaftung ist mit einer Zunahme von Laubholztypen und ungleichaltrigen Waldstrukturen zu rechnen. Da in der Vergangenheit nur wenige Jungeichen angepflanzt wurden und auch kaum Schwarzpappeln aufgekommen sind, ist mit einem Rückgang des Höhlenreichtums zu rechnen. Durch zunehmende Temperaturen und damit einhergehenden

Trockenphasen können Trockenschäden zu Absterbeprozessen führen. Davon betroffen können einzelne Bäume, aber auch ganze Bestände sein. Allgemein wird nach dem Absterben und Ausfallen der jetzt noch vorhandenen Überhälter der Anteil an stehendem Totholz zurückgehen. Dies kann zu Bestandesrückgängen bei baumhöhlenbewohnenden Fledermäusen führen.

Wo nicht durch Pflegemaßnahmen Bereiche offengehalten werden, wird die Gebüschsukzession die Flächen vollständig erfassen (Ausnahme sind extrem xerotherme Bereiche). Hierdurch können die Komplexität der Jagdgebiete und damit die Strukturvielfalt und das Nahrungsangebot zurückgehen.

## **Empfindlichkeit**

### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Baubedingte Eingriffe bedeuten für die vorkommenden Fledermäuse zunächst einmal einen Verlust an Quartierbäumen und Jagdhabitaten. Die Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Eingriffen ist „sehr hoch“.

Eingriffstypen wie Anlage der Baustelleneinrichtung, Errichtung von Lagerflächen und Anlage von Baustraßen gehen immer mit einem Flächenverlust an Vegetation und Jagdhabitaten einher. Die Empfindlichkeit gegenüber baubetrieblichen Eingriffen wird als „hoch“ eingestuft.

### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die Sensibilität gegenüber anlagebedingten Eingriffen ist mit dem dauerhaften Verlust an Quartierbäumen und Jagdhabitaten gleichzustellen und wird dementsprechend als „sehr hoch“ eingestuft.

### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Die Empfindlichkeit der Fledermäuse gegenüber Überflutungen wird als „sehr gering“ eingestuft. Periodische Überflutungen in Verbindung mit der Anlage von Seitengerinnen und der Ausbildung von Tümpeln erhöhen das Nahrungsangebot infolge einer erhöhten Produktivität an Insekten (z. B. Zweiflügler, Steinfliegen, Köcherfliegen u. a.) und sind daher positiv zu werten.

#### 4.2.5.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER FLEDERMAUSVORKOMMEN UND - QUARTIERE

##### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

###### Quartierbaumverluste

Vom Geländeabtrag, der Anlage von Baustraßen, Lagerflächen und Schluten sind vor allem der Silberweiden-Auwald sowie Kiefern-, Edellaubholz- und auch Seggen-Eichen-Linden-Bestände betroffen. Insgesamt ist hierbei ein Waldbestand von knapp 10 ha im Bereich der TF 14a und ca. 5 ha im Bereich der TF 14b betroffen. Durch FRINAT (2018b) wurden im UG mindestens 36 potenzielle Quartierbäume lokalisiert, wobei die Zahl durch die teilweise erschwerte Begehrbarkeit wegen dichter Strauchschicht in den Waldbeständen wahrscheinlich noch höher ist. Von 24 Quartierbäumen, die vom Eingriff betroffen sind wurden 4 Bäume mit geringem, 7 Bäume mit mittlerem und 13 Bäume mit hohem Quartierpotenzial eingestuft werden. Eine besonders hohe Dichte an potenziellen Quartierbäumen wurde dabei im äußersten südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets, in der Ecke zwischen Zollstraße und Leinpfad, vorgefunden. Hier wurden im Laubholzbestand zahlreiche Quartiere mit einem hohen Potenzial für Fledermäuse festgestellt. Der Bereich ist durch das Vorhaben der TF 14a unmittelbar und stark betroffen. Aufgrund des vom Geländeabtrag betroffenen Anteils an sehr hochwertigen Lebensräumen, muss die Betroffenheit in Bezug auf den Verlust von Quartierbäumen als „sehr hoch“ bezeichnet werden.

###### Jagdgebietsverluste

Von dem Flächenverlust sind auch hochwertige Jagdgebiete der Fledermäuse betroffen. Insbesondere von der Tieferlegung betroffene, reich strukturierte Bereiche der Trockenaue mit lichten Eichenwäldern, Trockengebüschen, Laubholzbestände und Trockenrasen bedeuten einen Verlust an geeigneten Jagdhabitaten. Die betroffenen Kiefernbestände sind weniger problematisch, da sie für die Fledermäuse als geringwertig bewertet werden können. Insgesamt muss die Betroffenheit jedoch als „sehr hoch“ eingeschätzt werden.

Zudem werden weitere Lebensräume durch den Baustellenverkehr entlang der Baustraßen zwischen den Teilflächen (Rheinstraße – Leinpfad) zeitweise beeinträchtigt. Da die Transportfahrten im Wesentlichen außerhalb der Aktivitätsphase von Fledermäusen bei Tage stattfinden, ist die Betroffenheit der Fledermäuse gegenüber dem Baustellenbetrieb als „gering“ einzuschätzen.

##### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingt gehen lediglich ca. 1,2 ha der als mittel- bzw. hochwertig eingestuften Biotoptypen verloren. Die Betroffenheit der Fledermäuse gegenüber anlagebedingten Eingriffen ist als „gering“ zu werten.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die tiefergelegten Flächen werden – bedingt durch die regelmäßigen Überflutungen – mittelfristig (ca. 10 Jahre) in der Phase der initialen Wiederbewaldung mit Weiden, Pappeln und sonstiger Pioniervegetation – vergleichbar den heutigen Bühnenfeldern – auf neue hochwertige Jagdhabitate bieten. Ein direktes Risiko für Individuen besteht nicht. Für das Angebot von Quartierbäumen sind allerdings ältere Vegetationsstadien erforderlich, sodass erst langfristig (ca. 20-30 Jahre) eine entsprechende Quartierfunktion gegeben sein wird. Aufgrund der Nutzbarkeit als Jagdhabitat durch die Mehrzahl der vorkommenden Fledermausarten wird die Betroffenheit der Fledermäuse gegenüber Überflutungen im künftigen Retentionsraum als „gering“ eingestuft.

Die seltenen (alle 5-7 Jahre) kurzzeitigen Überflutungen im Randbereich des Kiessees verringern für einige bodenjagende Arten zeitweise die Fläche an potenziellem Jagdhabitat um etwa 3,2 ha. Da die Sukzessionswälder in diesem Bereich allerdings eher einförmig und damit unattraktiv sind und die Fledermäuse gut auf nahegelegene Gebiete ausweichen können, wird die Betroffenheit als „gering“ eingestuft.

#### 4.2.5.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE FLEDERMÄUSE

##### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Durch den Geländeabtrag werden sich Artenreichtum und -vielfalt der Fledermäuse im Untersuchungsraum nicht verändern. In einzelnen Tieferlegungsbereichen wird es zu Verlusten und zu zeitweisen Defiziten von Quartieren (Baumhöhlen und ggf. vorhandene Nistkästen) kommen. Dies kann bei einigen Arten vorübergehend zu Bestandesrückgängen führen.

Folgende, besonders höhlenreiche Waldgebiete sind im Abschnitt IV von der Tieferlegung betroffen:

- TF14a - ein Waldgebiet im äußersten südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets, zwischen Leinpfad und Rheinstraße Grißheim (Rhein-km 206,55–206,65)
- TF14a - ein Waldgebiet an der Rheinstraße Grißheim westlich des Kiesgrubengeländes (Rhein-km 206,55–206,65)
- TF14b - das Waldgebiet westlich des Baggersees und östlich des Leinpfades (Rhein-km 207,4–207,8)

Die Betroffenheit weiterer Einzel-Quartierbäume ist nicht gänzlich auszuschließen, da bei der Habitatbaumkartierung innerhalb der Eingriffsbereiche vorrangig die als Fledermausquartier gut geeigneten baumholzreichen Laubholzbestände begutachtet wurden. Zudem sind dichte, strauchholzreiche Bereiche des UG nur schwer zugänglich, sodass möglicherweise einzelne Quartiere übersehen wurden.

Nach der Durchführung des Vorhabens und unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Kompensation für den zeitweisen Wegfall von Baumquartieren ist allerdings davon auszugehen, dass im Zuge einer schnellen Wiederbewaldung und eines über mehrere Jahre verteilten Flächenabtrages das Vorhaben keine wesentliche Beeinträchtigung für betroffene Arten darstellt.

#### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Aufgrund der geringen Inanspruchnahme bedeutender Fledermaushabitate sind „geringe“ Beeinträchtigungen gegenüber anlagebedingten Eingriffen zu erwarten.

#### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

In TF 14a der Tieferlegung wird auf höherem Niveau (ca. 3,5 m über Bezugswasserstand) durch Aufforstung mit Harthölzern auf insgesamt ca. 3 ha Fläche wieder Wald hergestellt (hohe Hartholzaueterrasse). Alle anderen Bereiche der Tieferlegungsfläche werden einer natürlichen Sukzession überlassen. Dabei wird auf die Vegetationsentwicklung Einfluss genommen, indem die Abtragsebenen in Höhenniveaus aufgeteilt sind, die das Wachstum von Weiden (ca. 0,5 m über Bezugswasserstand) in der TF 14a bzw. Pappeln (im Mittel ca. 1,5 m über Bezugswasserstand) in der TF 14b begünstigen. Innerhalb kurzer Zeit können dort durch die Wiederbewaldung auf ca. 10 ha für Fledermäuse hochwertige Jagdgebiete entstehen. Zusätzlich entstehen durch die Gestaltung von Gerinnen weitere auentypische Lebensräume mit hoher Bedeutung als Nahrungshabitat für Fledermäuse. Insgesamt ist für Fledermäuse aufgrund der hohen Produktivität von Auestandorten und dem damit verbundenen großen Nahrungsangebot von einer positiven Auswirkung des Vorhabens auf die Jagdgebiete von Fledermäusen auszugehen.

Mittelfristig (ca. 10 Jahre) werden im Tieferlegungsbereich keine Quartierbäume für Fledermäuse vorhanden sein. Erst langfristig (ca. 20-30 Jahre) kann für höhlenbewohnende Fledermäuse aufgrund des natürlichen Höhlenangebotes der sehr hochwertigen Biotoptypen „Weiden-Pappel-Auwald“ und „Hartholzauwald“ mit insgesamt positiven Entwicklungen gerechnet werden.

#### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

Insgesamt werden der Artenreichtum und die Artenvielfalt der Fledermäuse im Untersuchungsraum durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Bei dem Verlust von potenziellen Quartierbäumen, kann es jedoch bei manchen Arten zu lokalen Bestandsrückgängen durch Abwanderung in die verbliebenen angrenzenden Waldbereiche der Trockenaue kommen. Aufgrund des zeitweisen Verlustes hochwertiger Wälder mit Quartieren sowie hochwertiger Jagdgebiete, müssen die Auswirkungen des Verlustes an Fledermaushabitaten als „sehr hoch“ bezeichnet werden. Im Zuge der Wiederbewaldung auf den tiefergelegten Flächen werden sich auf etwa 12-13 ha für Fledermäuse hochwertige Jagdgebiete entwickeln. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit der

Umwandlung von naturschutzfachlich gering bis mittelwertigen Kiefern- und Buntlaubholzbeständen in Auenlebensräume vermutlich eine deutliche Verbesserung der Jagdhabitats fast aller Fledermausarten erreicht wird.

Der Mangel an Quartierbäumen bleibt mittelfristig bestehen, sodass die Auswirkungen hinsichtlich des Verlustes an Quartierbäumen insgesamt als „hoch“ eingeschätzt werden müssen. Aufgrund des natürlichen großen Höhlenangebotes des Biotoptyps „Weiden-Pappel-Auwald“ kann langfristig mit insgesamt positiven Auswirkungen in der Betriebsphase gerechnet werden. Zur Reduktion der negativen mittelfristigen Auswirkungen werden Kompensationsmaßnahmen notwendig.

#### 4.2.5.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN FLEDERMÄUSEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Um Individuenverluste zu vermeiden soll die Rodung ausschließlich Anfang November bis Ende Februar stattfinden. Vor der Rodung sind potenzielle Höhlenbäume, die für die Überwinterung geeignet sein können, zu erfassen, und von einem Gutachter zu kontrollieren. Die potenziellen Höhlenbäume dürfen nur mit Greifer gefällt und müssen kontrolliert abgelegt werden, sie sind anschließend auf Fledermausbesatz abzusuchen. Vorkommende Einzelindividuen sind gegebenenfalls umzusetzen.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sollten sich auf ein in der weiteren Planung zu erstellendes Quartierbaumkonzept beziehen, das für die höhlenbewohnenden Fledermausarten entsprechende Ersatzquartiere in Form von Fledermauskästen plant und vor Beginn des Vorhabens installiert wird. Vorhandene Fledermauskästen im Tieferlegungsbereich sind umzuhängen. Für die Rauhauffledermaus konnte in einer Untersuchung aus den nordbadischen Rheinauen festgestellt werden, dass neu angebrachte Kästen innerhalb desselben Jahres sowohl als Tages- als auch als Paarungsquartier angenommen wurden (ARNOLD 1999). Im wiederbewaldeten Tieferlegungsbereich sollte der mittelfristig bestehende Mangel an Quartierbäumen ebenfalls durch das Aufhängen von Fledermauskästen in der Altersphase 10–30 Jahre kompensiert werden.

Bei der Ausgestaltung, Nutzung und Unterhaltung der Tieferlegungsflächen sollten folgende Kompensationsmaßnahmen aus der Sicht des Fledermausschutzes berücksichtigt werden:

- Die Möglichkeit zur Entwicklung alter Auwälder sollte gegeben werden. Es ist anzunehmen, dass ein großer Teil der Gehölze (auch Pappeln und Weiden) erst ab einem Alter von 20–30 Jahren Spalten bilden bzw. als Höhlenbaum genutzt werden.

- Die spätere Entwicklung der Randbereiche der Gerinne im Überflutungsbereich sollte der freien Entwicklung überlassen bleiben. Es ist anzunehmen, dass sich dort ein jährlich wechselndes Standortmosaik mit der entsprechenden natürlichen Vegetation einstellen wird. Dieses Vegetationsmosaik aus Röhrichten, Uferfluren und Weidengebüschen dürfte vor allem von den nahe an der Vegetation jagenden Fledermäusen wie den Langohren oder der Fransefledermaus genutzt werden. Entscheidend ist, dass mit der Vielfalt an Strukturen sich auch eine Vielfalt an Insekten als Beutetiere einstellt.
- Je mehr Wasserflächen, z. B. auch in Form von zurückbleibenden Fluttümpeln in den Gerinnen geschaffen werden, desto größer ist das Entwicklungspotential zahlreicher Insekten als Beutetiere der Fledermäuse.

## 4.2.6 Vögel

### 4.2.6.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Im Jahre 2017 erfolgte eine Revierkartierung von planungsrelevanten Brutvögeln mit lage-genaue Darstellung der Reviermitten, sowie eine Listen-Erfassung aller sonstigen Vogelarten (Ö:KONZEPT 2017). Die Erfassung wurde durch aktuellere Daten aus dem Managementplan für das FFH-Gebiet 8111-341 „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ sowie die Vogelschutzgebiete 8011-401 „Rheinniederung Neuenburg - Breisach“ und 8011-441 „Bremgarten“ (RPF 2020) ergänzt.

Als planungsrelevant gelten alle Vogelarten mit besonderem Schutzstatus, wie EU-Vogelschutzrichtlinie, Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs (BAUER et al. 2016) und Deutschlands (GRÜNEBERG et al. 2016) der Kategorien 0 bis 3 und der Vorwarnliste. Daneben wurden planungsrelevante Vögel folgender landschaftstypischer Gilden gezielt erfasst:

- Auen-Arten, deren Brutstätten und bevorzugte Nahrungshabitate an autotypische Biotoptypen gebunden sind: Schlick und Kiesinseln, Steilufer, Schilf- und Röhrichtbestände.
- Arten der Auwaldtypen: Weichholzaue und Hartholzaue. Die ökologische Gilde der Höhenbrüter spiegelt dabei die Wertigkeit der Waldbestände besonders wider.

### Durchführung

Die flächige Erfassung der Vogelarten erfolgte durch Sichtbeobachtung, Verhören und teilweise mit Klangattrappe. Der Kartierzeitraum lag zwischen Mitte März und Ende Juni 2017. Die arttypischen Erfassungszeiträume wurden an SÜDBECK et al. (2005) angelehnt. Für Süddeutschland und insbesondere die Oberrheinebene sind für einige Arten frühere Zeitpunkte für die Erfassung zu berücksichtigen. Die Dokumentation im Gelände erfolgte durch Eintragung von revieranzeigenden Merkmalen in Tageskarten (vgl. SÜDBECK et al. 2005); die Kartierstrecken orientierten sich an der ganzheitlichen Erfassung des Untersuchungsgebietes unter Berücksichtigung besonders interessanter Habitate und Vorkommen relevanter Vogelarten. Sonstige und ubiquitäre Arten sowie Zugvögel wurden gelistet. Innerhalb der von SÜDBECK et al. (2005) definierten Erfassungszeiträume wurden für jede Vogelart mit besonderer Planungsrelevanz mindestens drei Optimal-Begehungstermine durchgeführt. An allen Terminen wurden die wertgebenden Brutvogelarten bei brutzeitlichem Verhalten punktgenau kartiert. Für sonstige und häufige Brutvogelarten wurde eine gutachterliche Dichteschätzung, gestützt durch die Kartierungen, möglich. Nahrungsgäste und Durchzügler wurden für den Zeitraum März bis Juli gelistet und in der Ergebnistabelle mit dargestellt.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Bereiche gerichtet, die durch die Projektwirkungen stärker betroffen sind, bei denen sich das Geländeprofil, die Waldstruktur und insbesondere das Wasserregime mit Gewässerkörper und Ufervegetation ändern können. Bereiche mit höherer Bedeutung für planungsrelevante Vogelarten wurden intensiver begangen. Bereiche mit geringer oder keiner Bedeutung für planungsrelevante Vogelarten wurden mit geringerer Untersuchungstiefe untersucht.

Zur Erfassung der Wasservögel auf den Bühnenfeldern wurde eine zusätzliche Kartierung vom Boot aus durchgeführt. Vorhandene Nistkästen wurden auf Besatz überprüft.

Weitere Details zur Methodik sowie die Begehungstermine können dem Sondergutachten (Ö:KONZEPT 2017) entnommen werden.

Zur Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 wurde im Jahr 2024 eine erneute, reduzierte Reviirkartierung durchgeführt (Ö:KONZEPT 2024).

#### 4.2.6.2 BESTAND UND BEWERTUNG

##### Bestand

Bei neun Begängen wurden von März bis Juli 2017 wurden innerhalb des Untersuchungsgebiets (UG) insgesamt 79 Vogelarten registriert. Davon brüteten innerhalb des UG 41 Vogelarten. Die übrigen Arten waren Nahrungsgäste und Durchzügler oder es lag nur ein Brutverdacht vor.

**Tab. 4.2.2:** Ergebnistabelle: Beobachtete Vogelarten der Kartierungen 2017 und deren Status im Gebiet. Wertgebend nach Seltenheit, gesetzlichem Schutzstatus und ökologischem Zeigerwert.

Artname, deutsch	Rote Liste Ba-Wü	Rote Liste Deutschland	EU-Vogel-SchRL	Status im Gebiet	Primäres Habitat/Gilden
Amsel				Bv	W G
Singdrossel				Bv	W G
Misteldrossel				Dz	W
Rotdrossel				Dz	W
Wacholderdrossel				Dz	W
Star		3		Bv	W O
Kohlmeise				Bv	W
Blaumeise				Bv	W
Haubenmeise				Dz	W Nadelwald
Tannenmeise				Dz	W Nadelwald
Sumpfmeise				Bv	W
Schwanzmeise				Bv	W G
Grauschnäpper	V	V		Bv	W G
Baumpieper	2	3		Dz	G O
Bergpieper	1			Dz	F O
Nachtigall				Bv	G
Mönchsgrasmücke				Bv	W G

Artnamen, deutsch	Rote Liste Ba-Wü	Rote Liste Deutschland	EU-Vogel-SchRL	Status im Gebiet	Primäres Habitat/ Gilden
Gartengrasmücke				Bv	W G
Dorngrasmücke				Dz	G O
Rotkehlchen				Bv	W G
Heckenbraunelle				Bv	W G
Zaunkönig				Bv	W G
Mäusebussard				Bv	W
Schwarzmilan			Anhang I	Ng	W O
Wespenbussard		3	Anhang I	Ng	W
Rotmilan		V	Anhang I	Dz	W O
Rohrweihe	2		Anhang I	Dz	A
Baumfalke	V	3	Art. 4 Abs. 2	Ng	W
Waldbaumläufer				Bv	W
Kleiber				Bv	W
Buntspecht				Bv	W
Mittelspecht			Anhang I	Bv	W
Grünspecht				Bv	W O
Kleinspecht	3	V		Bv	W
Mehlschwalbe	V	3		Ng	F
Uferschwalbe	3	V		Bv	F A
Mauersegler	V			Ng	F W G
Ringeltaube				Bv	W G
Gänsesäger		V	Art. 4 Abs. 2	Bv	F A
Kolbenente			Art. 4 Abs. 2	Ng, Bv?	F
Nilgans				Bv	F
Stockente	V			Bv	F
Reiherente				Ng, Bv?	F
Tafelente	3		Art. 4 Abs. 2	Dz	F
Schnatterente				Dz	F
Löffelente	1	3	Art. 4 Abs. 2	Dz	F
Höckerschwan				Bv	F
Silberreiher				Dz	F A
Seidenreiher				Dz	F
Graureiher				Ng	F
Weißstorch		3	Anhang I	Ng	F O
Lachmöwe	V			Ng	F
Mittelmeermöwe				Ng	F
Schwarzkopfmöwe	R		Anhang I	Dz	F
Kormoran				Ng	F
Flussseeschwalbe	V	2	Anhang I	Ng	F A
Eisvogel	V		Anhang I	Bv	F A
Teichrohrsänger				Bv	F A
Sumpfrohrsänger				Dz	F G
Pirol	3	V		Bv	W
Buchfink				Bv	W G
Grünfink				Bv	W G
Stieglitz				Bv	G O

Artnamen, deutsch	Rote Liste Ba-Wü	Rote Liste Deutschland	EU-Vogel-SchRL	Status im Gebiet	Primäres Habitat/Gilden
Kernbeißer				Bv	W
Fichtenkreuzschnabel				Dz	W
Goldammer	V	V		Bv	G O
Sommergoldhähnchen				Bv	W
Wintergoldhähnchen				Bv	W Nadelwald
Fitis	3			Bv	G
Zilpzalp				Bv	W G
Waldaubsänger	2			Dz	W
Flussregenpfeifer	V			Dz	F A
Flussuferläufer	0	2	Art. 4 Abs. 2	Dz	F A
Bruchwasserläufer			Anhang I	Dz	F A
Waldwasserläufer				Dz	F A
Kolkrabe				Dz	W O
Rabenkrähe				Bv	W O
Eichelhäher				Bv	W G
Gebirgsstelze				Dz	F

**Erläuterungen:**

Spalte 2 / 3: Grundlage ist die Rote Liste der Vögel Baden-Württembergs (KRAMER et al. 2022) und Deutschlands (RYSILAVY et al. 2020)

**Kategorien**  
 0: Bestand erloschen  
 1: vom Aussterben bedroht  
 2: stark gefährdet  
 3: gefährdet  
 V: schonungsbedürftig (Vorwarnliste)  
 R: Arten mit geographischer Restriktion

Spalte 4: Vogelschutzrichtlinie der Europäischen Union (Richtlinie 2009/147/EG)

**Anhang I** Die Art wird im Anhang I der Richtlinie genannt, mit der Maßgabe, nationale Schutzgebiete einzurichten

**Art. 4, Abs. 2** Die Art wird als gefährdete Zugvogelart für Baden-Württemberg in der nationalen Kulisse von EU-Vogelschutzgebieten berücksichtigt (gem. Artikel 4, Abs. 2 der EU-VRL) Grundlage: LfU 2003

Spalte 5: Gebietsstatus: Bv = Brutvogel innerhalb des Untersuchungsraumes; Ng = Nahrungsgast zur Brutzeit, brütet in der Umgebung, außerhalb des Untersuchungsraumes; Dz = Durchzügler / Gastvogel

Spalte 6: Häufigkeit bei Brutstatus: 4 = Sehr häufig; 3 = häufig; 2 = selten; 1 = stellenweise

Spalte 7: Art-Habitat: W = Altwald; G = Gebüsch; A = Auenstrukturen - hier zu nennen sind: Kiesinseln, Schlammflächen, Steilufer, Getreiselhaufen sowie Schilf und Seggen; F = Gewässer, Wasserflächen des Rheins, Baggerseen und Restgewässern der Altaue; O = Offenland.

Siedlungsbrüter konnten vor allem am Hardthof und dem daneben liegenden Reiterhof mit Tennisplatz festgestellt werden.

**Bewertung**

Charakteristisch für den Untersuchungsraum sind Wälder mit naturfernen und naturnahen Beständen und sehr unterschiedlicher Altersstruktur, offene Wasserflächen und Abbauflächen der Kiesgrube. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die einzelnen Biotoptypen eine sehr unterschiedliche Wertigkeit für die Avifauna besitzen. Im Folgenden werden deshalb die einzelnen Biotoptypen hinsichtlich ihrer Wertigkeit für die Avifauna als Brut- und Nahrungshabitate bewertet. Die abschließende Bewertung eines Biotoptyps erfolgt nach folgendem Bewertungsrahmen:

**Tab. 4.2.3:** Bewertungsrahmen Vögel. Für die Einstufung muss ein Merkmal der jeweiligen Wertstufe zutreffen (Oder-Regelung).

Bewertungskriterium		Seltenheit, Gefährdungsgrad und Schutzstatus			Naturraumtypische Besiedlung
Kaule-Stufe	Bewertungs-stufe	Rote Liste Baden-Württemberg	Rote Liste Deutschland	EU-Vogelschutz-Richtlinie	(Vollständigkeit der Artenausstattung)
9	sehr hoch	1 Art der Stufe 1 oder 2 Arten der Stufe 2	1 Art d. Stufe 1 od. d. Stufe 2	4 Arten	>80% der im Biotoptyp zu erwartenden Arten
8 7	hoch	1 Art der Stufe 2 od. >3 Arten der Stufe 3	1 Art d. Stufe 3	3 Arten	60-79% der im Biotoptyp zu erwartenden Arten
6	mittel	2-3 Arten der Stufe 3 od. 1 Art der Stufe 4 und >2 Arten d. Vorwarnliste	1 R od. Art der Vorwarnliste	2 Arten	40-59% der im Biotoptyp zu erwartenden Arten
5	gering	1 Art d. Stufe 3 od. 2 Arten d. Vorwarnliste	keine RL-Arten	1 Art	20-39% der im Biotoptyp zu erwartenden Arten
4	sehr gering	bis 1 Art der Vorwarnliste	keine RL-Arten	keine Arten	< 20% der im Biotoptyp zu erwartenden Arten

Im Folgenden werden nur die mittleren bis sehr hoch bewerteten Biotoptypen beschrieben.

Rhein und naturnahe Gewässer (Bewertungsstufe: hoch)

Die offenen Wasserflächen der Kiesgrube und des Rheins mit den mehr oder weniger geschützten Buchten im Bereich der Bühnenfelder werden von 7 gebietscharakteristischen Vogelarten besiedelt. Besonders zu erwähnen sind die Arten Eisvogel, Gänsesäger und Stockente. Für Flusseeeschwalbe und die Uferschwalbe stellen der Rhein und die Kiesgrubengewässer ein wichtiges Nahrungshabitat dar. Die offenen Wasserflächen haben außerdem eine wichtige Bedeutung als Nahrungs- und Ruhehabitate für durchziehende und überwinterte Wasservogelarten.

Da drei Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie (Eisvogel, Gänsesäger, Flusseeeschwalbe) wichtige Brut- bzw. Nahrungsgebiete dort haben, werden die Gewässerbiotoptypen mit „hoch“ bewertet.

#### Auwälder und Weidengebüsche (Bewertungsstufe: hoch)

Im Bereich der Bühnenfelder unterhalb des Leinpfades ist streckenweise ein geschlossener Wald ausgebildet. Dieser setzt sich im Wesentlichen aus Baumarten der Weichholzaue (Pappeln, Weiden) mit einem gewissen Totholzanteil zusammen. Als gebietscharakteristische Brutvogelarten finden sich hier Fitis, Grauschnäpper, Kleinspecht, Kuckuck, Pirol und Star.

Der hohe Anteil an Rote-Liste-Arten und die Vollständigkeit der Artenausstattung führen zu einer „hohen“ Bewertung dieser Biotoptypen.

#### Wälder trockenwarmer Standorte und Eichenwälder (Bewertungsstufe: sehr hoch)

Die älteren Waldbestände (Seggen-Eichen-Linden-Wälder, sonstige eichenreiche Bestände) sind aufgrund der trockenen Standorte meist niedrigwüchsig und lückig mit einer reichen Strauchschicht. Sie zeichnen sich hinsichtlich der Zusammensetzung ihrer Vegetation durch einen hohen Grad an Naturnähe aus. Bezeichnenderweise kommen hier fast alle Spechtarten vor. Der Mittelspecht zeigt eine besonders enge Bindung an die alten Eichenbestände. Neben dieser Art finden sich Kleinspecht, Grauschnäpper sowie Pirol und Star in diesem Lebensraum.

Der sehr hohe Anteil an Rote-Liste-Arten mit hohem Gefährdungspotential und die Vollständigkeit der Artenausstattung führen zu einer „sehr hohen“ Bewertung dieses Biotoptyps.

#### Gebüsche und Trockenstandorte (Bewertungsstufe: sehr hoch)

Diese Flächen sind oftmals ein Mosaik aus Gebüsch trockenwarmer Standorte, Schlehen-Liguster-Gebüsch, Sukzessionsstadien und offenen Halbtrockenrasen und Saumstrukturen. Für diesen Lebensraum ist die Artengruppe der Halboffenland-Arten charakteristisch (z. B. Goldammer und Fitis).

Aufgrund des hohen Anteils an Rote-Liste-Arten, der Vollständigkeit der Artenausstattung und seiner überragenden Bedeutung für die Halboffenland-Arten wird der Biotoptyp als „sehr hoch“ bewertet.

### **Plausibilisierung 2024**

Zur Plausibilisierung der Datengrundlage erfolgte in 2024 eine Revierkartierung ausgewählter Brutvögel im gesamten Planungsraum des Abschnitts IV (Ö:KONZEPT 2024). Die Ergebnisse der Plausibilisierung zeigen zwischen 2017 und 2024 nur wenig Veränderungen bei den Brutvogelarten im gesamten Untersuchungsgebiet. Gewässer- und Auenarten sind entlang des Rheines und der Baggerseegewässer nach wie vor schwach vertreten. Waldarten zeigen kleinere Schwankungen, profitieren von höherem Totholzanteil und ziehen sich gleichzeitig aus flächig von Bäumen geräumten Flächen zurück. Bei den Offenlandarten wurden mehr Arten und Reviere

erfasst. Diese Veränderungen betreffen allerdings Flächen außerhalb des Untersuchungsgebiet „Tieferlegung TF14“.

#### 4.2.6.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

###### Freizeitaktivitäten

Entlang des Leinpfades kommt es vor allem an den Wochenenden zu Störungen durch Radfahrer, Spaziergänger (teilweise durch Lagern, Grillen etc.), Angler sowie Bade- und Bootsbetrieb. Die Intensität der Störung ist dabei nicht gleichmäßig verteilt. Besonders groß ist sie in den unmittelbar angrenzenden Bereichen der Rheinstraße Grißheim am Rhein (z. B. NATO-Rampe Grißheim). Störungen während der Brutzeit (April bis Juni) wirken sich besonders negativ auf die Avizönose der Wasservögel (z. B. Gänsesäger) aus. Hier sind immer stärker kommerziell geführte Touren mit Kanus oder SUP (Stand up Paddling) im Kommen.

###### Lärmbelastung durch BAB 5

Eine weitere Vorbelastung stellt die BAB 5 mit ihrem hohen Lärmpegel dar.

###### Ausholungsmaßnahmen im Bereich der Bühnenfelder

Durch das kontinuierliche Ausholzen starker Stämme wird die Entstehung von Alt- und Totholz stark eingeschränkt und bestehende Höhlenbäume entfernt. Hiermit ist das Vorkommen von Höhlenbrütern nur eingeschränkt möglich.

##### **Status-quo-Prognose**

Mit einer starken Veränderung der Vogelwelt im Untersuchungsgebiet wird nicht gerechnet, da die vorhandenen Lebensräume weitestgehend stabil bleiben. Da in der Vergangenheit keine Eichen mehr angepflanzt wurden, ist mit einem Rückgang der Eichenbestände zu rechnen. Durch die Klimawandel bedingte Zunahme der Temperaturen und damit einhergehenden Trockenphasen werden Trockenschäden vermehrt zu Absterbeprozessen führen. Davon betroffen können einzelne Bäume, aber auch ganze Bestände sein, wie bereits flächig in Beständen nördlich des UG. Allgemein wird nach dem Absterben und Ausfallen der jetzt noch vorhandenen Überhälter der Anteil an stehendem Totholz zurückgehen und somit der Bestand der Höhlenbrüter sinken. Dagegen ist mit einer Zunahme von Laubholztypen im Zuge der naturnahen Waldbewirtschaftung bzw. mit Zunahme der Gebüschsukzession zu rechnen. Wo nicht durch Pflegemaßnahmen Bereiche offen gehalten werden, wird die Gebüschsukzession die Flächen vollständig erfassen. Die Gruppe der Halboffenland-Arten wird zu Gunsten der reinen Heckenbrüter stark zurückgehen.

## **Empfindlichkeit**

### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Mit dem Verlust bestehender Lebensräume durch Rodung und Flächenabtrag werden die bestehenden Nahrungsquellen, Nestunterlagen und Deckungsstrukturen beseitigt. Die Empfindlichkeit gegenüber diesen Eingriffen ist „sehr hoch“.

Die Sensibilität gegenüber den baubedingten Eingriffen ist mit den o. g. bzgl. des Geländeabtrags zu vergleichen. Eingriffstypen wie Baustelleneinrichtung, Anlage von Baustraßen, Errichtung von Lagerflächen und Anlage von Schutzwällen gehen mit einem Oberbodenabtrag und damit mit einem Verlust an Nahrung und Deckung einher. Als „Sekundäre Wirkungen“ gegenüber den Vogelarten kommt die stärkere Lärm- und Staubemission entlang der befahrenen Baustraßen hinzu. Die Empfindlichkeit gegenüber baubetrieblichen Eingriffen wird als „hoch“ eingestuft.

### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Da anlagebedingte Eingriffe eine dauerhafte Beeinträchtigung oder den Verlust von Lebensräumen bewirken, muss die Empfindlichkeit grundsätzlich als „sehr hoch“ eingeschätzt werden.

### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Die Empfindlichkeit der Vogelarten gegenüber Überflutungen resultiert aus der Brutbiologie der jeweiligen Arten. Überflutungen von März bis Juli haben i. d. R. Brutverluste zur Folge. Diese gehören zum natürlichen Lebensrisiko der an die Auwalddynamik angepassten Vogelarten. Die Verluste von Nestern, Eiern oder Jungvögeln können i. d. R. durch Nachgelege oder Zweit- und Drittbruten bei vielen Arten wieder ausgeglichen werden. Zusammenfassend wurde von SCHULTE & RENNWALD (1997) festgestellt, dass sich die Polder Altenheim während der letzten 10 Jahre trotz Retention- und ökologischen Flutungen für die Avifauna günstig entwickelt haben. Ein überdurchschnittlich hohes Struktur- und Nahrungsangebot sorgen außerhalb der Hochwasserzeiten für hohe Siedlungsdichten. Im Wald haben selbst die in Bodennähe brütenden Arten in den überfluteten Bereichen zugenommen. Allerdings können Flutungen während der Brutzeit zu einem geringeren Bruterfolg führen. Die Empfindlichkeit der Vögel gegenüber auentypischen Überflutungen wird als „sehr gering“ eingestuft.

#### 4.2.6.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER VÖGEL

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Betroffenheit der Vogellebensräume durch den bau- und anlagebedingten Eingriff.

**Tab. 4.2.4:** Bau- und anlagebedingter Flächenverlust der für Vögel wichtigen Biotoptypen (2023).

Vogellebensraum	Bewertung	Gesamtbestand [ha]	baubedingter Eingriff [ha]	anlagebedingter Eingriff [ha]	betriebsbedingter Eingriff [ha]
Rheinufer im Bereich Buhnenfelder und naturnahe Gewässer	hoch	15,74	0,018	0,003	-
Auwälder und Weidengebüsche	hoch	7,92	0,35	0,08	-
Seggen-Eichen-Linden, sonstige eichenreiche Bestände	sehr hoch	18,96	1,46	0,15	0,01
Laubbaum-Bestände (Buntlaubhölzer), Mischbestände Laub- u. Nadelbäume	gering	28,45	11,6	0,7	
Waldkiefer-Bestand	gering	3,63	-	-	-
Gebüsche und Trockenstandorte	sehr hoch	2,60	0,03	0,07	0,14

#### Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen

Bei den für die Vögel als sehr hochwertig zu bewertenden Biotoptypen sind in erster Linie die Seggen-Eichen-Lindenwälder durch den Geländeabtrag betroffen, ansonsten in größerem Flächenumfang die geringer wertigen Laubbaum-(Misch-)Bestände (Biotoptypen: 53.30, 59.10, 59.20). Besonders die Seggen-Eichen-Lindenwälder gelten als besonders artenreich. Im Untersuchungsgebiet kommen hier fast alle Spechtarten vor. Der Mittelspecht zeigt eine besonders enge Bindung an die alten Eichenbestände. Auf die funktionale Bedeutung der Spechte für andere Höhlenbewohner sei hier nur kurz hingewiesen. Neben dieser Art finden sich Kleinspecht, Grauschnäpper sowie Pirol und Star in diesem Lebensraum. Betroffen sind zudem Teile weiterer trockener Waldstandorte mit Gebüschkomplexen, offenen Halbtrockenrasen, Totholz, etc., welche für Arten wie den Baumpieper und Fitis charakteristische und sehr hochwertige Lebensräume darstellen. Als ebenfalls „hoch“ bewertete Biotoptypen werden kleine Bereiche des Silberweiden-Auwalds wegfallen (Biotoptyp: 52.40). Zu erwähnen sind hier besonders die im Untersuchungsgebiet betroffenen Arten Eisvogel, Gänsesäger und Stockente. Aufgrund des vom Geländeabtrag betroffenen Anteils an sehr hochwertigen Lebensräumen, muss die Betroffenheit des Schutzgutes Vögel als „sehr hoch“ bewertet werden.

### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Von den für Vögel „hoch“ bis „sehr hoch“ bewerteten Biotoptypen wird durch die Anlage von Wegen und sonstigen Bauwerken etwa 1 ha dauerhaft verloren gehen. Aufgrund der geringen Flächenanteile wird die Betroffenheit der Vögel als „gering“ bewertet.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Nach den Erfahrungen in den Poldern Altenheim (vgl. Empfindlichkeit) ist die Betroffenheit der Vögel gegenüber den periodischen Überflutungen als „gering“ einzustufen, da episodisch auftretende Brutverluste durch Nachbruten und Bruterfolg während hochwasserarmer Jahre kompensiert werden. Überflutungsaue zählen aufgrund der Strukturvielfalt und des überdurchschnittlichen Nahrungsangebotes zu den am dichtesten besiedelten Vogellebensräumen des Binnenlandes. Dies wird auch durch den hohen Anteil an Rote-Liste-Arten und der naturraumtypischen Artenausstattung innerhalb der regelmäßig überfluteten Waldbestände auf den Bühnenfeldern im Rheinbett belegt.

## 4.2.6.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE VÖGEL

### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Ziel des Vorhabens ist die Wirkung einer natürlichen Aue zur Hochwasserretention zu nutzen, indem Teile einer stark veränderten Landschaft (Trockenaue) wieder in eine Überflutungsaue zurückgeführt werden. Die dafür in Anspruch genommenen Tieferlegungsflächen werden dem Naturhaushalt nicht entzogen, sondern stellen durch die Erweiterung der Überflutungsaue mit Schaffung von naturnahen Auwäldern, Auengewässern und Steilwänden für zahlreiche Vogelarten geeignete Brut- und Nahrungshabitate dar. Zudem bleiben ausreichend große Bereiche der Trockenaue mit hochwertigen und sehr hochwertigen Vogellebensräumen erhalten, sodass sich Artenreichtum und Artenvielfalt der Vögel im Untersuchungsraum nicht negativ verändern werden.

Es kann bei einigen Arten durch das Vorhaben vorübergehend zu Bestandesrückgängen kommen, besonders durch den Teilflächenverlust der Seggen-Eichen-Linden-Bestände. Die Tieferlegungsflächen sind größtenteils von Laub-Nadel-Mischbeständen, zu kleineren Anteilen von Laubbaum- sowie Laubbaum-Sukzessionswald geprägt. Auf diesen ehemals von Waldkiefer geprägten Flächen ist durch Ernte und trockenheitsbedingte Absterbeprozesse ein deutlich lichtereres, totholz- und unterwuchsreicheres Waldbild entstanden. Aufgrund der Laubbaum-Verjüngung und -Pflanzungen sowie einzelner Kieferntrupps und Totholzstämme haben diese Flächen das Potenzial sich langfristig zu wertvollem Habitat für Höhlenbewohner und Arten des Halboffenlandes zu entwickeln. Nach der Wiederbewaldung der Tieferlegungsflächen werden diese Bereiche allerdings schon kurzfristig durch neu entstandene Auwälder und Gebüsche im Retentionsraum für

zahlreiche Vogelarten entsprechende hochwertige Lebensräume bieten. Schwarzspecht und Schwarzmilan brüten heute schon im Bereich der bewaldeten französischen Bühnenfelder. Von einer Isolation von Vorkommen ist aufgrund der verbleibenden Waldbestände der Trockenaue im Umfeld der Tieferlegungsflächen nicht auszugehen. Auch die lediglich in Randbereichen der Bühnenfelder stattfindenden Eingriffe in den sehr hochwertigen Vogel Lebensraum Rhein mit Bühnenfeldbuchten verursachen nur geringe Auswirkungen auf die Vogelwelt. Zusätzliche Störungen insbesondere für auf dem Rhein rastende Zugvögel sind im Bereich der Tieferlegung TF14 nicht zu erwarten. Stattdessen profitieren die Wasservogelarten durch die Anlage von Gerinnen und Kleingewässern während der Überflutungszeiträume der Tieferlegungsflächen.

Während des Baustellenbetriebs kann es durch die Tieferlegung, bzw. dem Schlutenausbau, der TF 14a, zu Beeinträchtigungen der Vorkommen des Gänsesängers zwischen Rhein-km 206,550 und 206,600 kommen (Ö:KONZEPT 2017). Durch Bereitstellung zusätzlicher Nistmöglichkeiten (Nistkästen) in störungsarmen Bereichen vor Baubeginn kann einer Beeinträchtigung der Art jedoch entgegengewirkt werden.

Durch den Bau eines neuen Transportweges zwischen Leinpfad im Bereich der TF 14b und der Rheinstraße Grißheim im Bereich des Kieswerks, kann es zu einer Entwertung bedeutender Flächen durch Emissionen oder Baustelleneinrichtungen kommen. Hierbei sind besonders die Seggen-Eichen-Linden-Wälder im südwestlichen Bereich der TF 14b sowie an der westlichen Böschung von TF 14a betroffen. Zudem können während der Bauphase stellenweise Flächen entstehen, die als Brutplätze für Pionierarten (z. B. Flussregenpfeifer) geeignet sind. Im Falle einer Ansiedlung auf solchen Flächen sollte soweit möglich während der Brutzeit darauf Rücksicht genommen werden (Schonung des Neststandortes).

Insgesamt werden die Beeinträchtigungen durch die baubetrieblichen Maßnahmen als „hoch“ eingeschätzt.

### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingte Auswirkungen werden aufgrund der geringen Betroffenheit als „gering“ eingeschätzt.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die tiefergelegte Fläche wird in der Phase der initialen Wiederbewaldung mit Weiden, Pappeln und sonstiger Pioniervegetation insbesondere für Arten offener und halboffener Landschaften sowie von Jungwaldstadien (z. B. Heckenbraunelle, Sumpfrohrsänger, Gartengrasmücke und Fitis) attraktive Lebensräume bieten. In kleinflächigen Schilfbeständen wäre der Teichrohrsänger zu erwarten. Auch für Pionierarten wie den Flussregenpfeifer werden zunächst großflächige Lebensräume geschaffen. Uferschwalbe und Eisvogel können bei vorhandenen Steilufeln zu den

Besiedlern früher Pionierstadien gezählt werden. Seitengerinne, Tümpel und Auenweiher im Tieferlegungsbereich können von sieben gebietscharakteristischen Vogelarten besiedelt werden. Besonders zu erwähnen sind die Rote-Liste-Arten Zwergtaucher, Teichhuhn und Blässhuhn. Potenziell geeignet als Brut- und Nahrungshabitat sowie Rasthabitat wäre dieser Biotoptyp auch für Haubentaucher, Tafelente, Schnatterente und Gänsesäger. Für Höhlenbrüter und Greifvögel sind allerdings ältere Vegetationsstadien für eine Besiedelung erforderlich, sodass erst langfristig eine vollständige Lebensraumfunktion gegeben sein wird. Einige Greifvogelarten (z. B. Schwarzmilan, Rohrweihe und Wespenbussard) können die initialen Tieferlegungsflächen bevorzugt als Jagdgebiete im Umfeld ihres Brutgebietes oder auf dem Durchzug nutzen. Der sich überwiegend von ausgegrabenen Hummel- und Wespennestern der Trockenaue ernärende Wespenbussard kann während Schlechtwetterperioden von den im Tieferlegungsbereich reichlich vorkommenden Amphibien als Ersatznahrung profitieren.

Nach dem Geländeabtrag wird in Bereichen von TF 14a auf höherem Niveau (ca. 3,5 m über Bezugswasserstand) die Aufforstung eines naturnahen Hartholzauebestandes erfolgen. Alle anderen, tieferen Bereiche der Tieferlegungsflächen werden einer natürlichen Sukzession überlassen, in der sich eine überwiegend von Weiden und Pappeln beherrschte Auenvegetation entwickeln wird. Innerhalb weniger Jahrzehnte können dort Biotoptypen wie im Bereich der Bühnenfelder entlang des Rheins entstehen.

Insgesamt werden sich auf etwa 15 ha Fläche durch die Wiederbewaldung / Aufforstung für Vögel hochwertige Lebensräume (struktureiche Uferpartien mit Gebüsch, Röhrichten und natürlichen Verlandungszonen, Weiden-Pappel-Auwald mit Seitengerinnen und Kleingewässern, Hartholzauwälder) entwickeln. Aufgrund der hohen Produktivität von Auestandorten und dem damit verbundenen großen Nahrungsangebot für Vögel ist von einer positiven Auswirkung des Vorhabens auf die Brutgebiete von Vögeln auszugehen. Lediglich für Höhlenbrüter und Spechte werden im Tieferlegungsbereich mittelfristig (ca. 10 Jahre) keine Höhlen oder Höhlenbäume vorhanden sein. Erst langfristig (ca. 30 Jahre) kann für höhlenbewohnende Vögel aufgrund des natürlichen Höhlenangebotes des hochwertigen Biotoptyps „Weiden-Pappel-Auwald“ mit insgesamt positiven Entwicklungen gerechnet werden. Auch für Bodenbrüter oder nahe am Boden brütende Arten können Hochwässer während der Brutzeit einen Verlust von Gelegen oder Nestlingen bedeuten. In der Regel werden diese Verluste jedoch durch Nachbruten kompensiert.

Wassergebundene Brut- bzw. Zugvögel, wie Gänsesäger, Tafel-, Schnatter-, Reiher- und Löffelente nutzen überwiegend den Rhein als Ruhe- und Nahrungsstation. Da hier keine Eingriffe erfolgen, sind keine Veränderung der Habitate für die Wasservögel zu erwarten. Durch den Bau von mit Wasserbausteinen befestigten Schluten in den Bühnenfeldern, sind die als Ruhe- und Nahrungshabitat genutzten Bühnenfelder und Auwaldbereiche betroffen. Durch entsprechende Besucherlenkungsmaßnahmen bzw. Betretungsbarrieren ist weiterhin ein beruhigtes Ruhe- und Nahrungshabitat für die Wasservögel im Bereich des Rheins möglich.

#### 4.2.6.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN VÖGELN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Über die bei der Auswahl der Tieferlegungsflächen getroffenen Minimierungsmaßnahmen sollten zur Verminderung der Eingriffe folgende Maßnahmen beachtet werden (NAWI 2024a):

- Um zu vermeiden, dass europäische Vogelarten verletzt oder getötet werden, dürfen Baumfällungen und sonstige Gehölzrodungen nur außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit, also in den Monaten Anfang November bis Ende Februar (in Anbetracht weiterer betroffener Arten) stattfinden.
- Um den Verbotstatbestand der Tötung für die Uferschwalbe, den Eisvogel und den Verbotstatbestand der Störung für die Uferschwalbe zu vermeiden, darf der Geländeabtrag der am derzeitigen Baggerseeufer befindlichen Steilwände in TF 14b nur außerhalb der Brutzeit stattfinden.

Als weitere Maßnahme zur Vermeidung direkter Brutverluste sollten die Rodung und das Freimaachen der Abtragsfläche außerhalb der Brutzeit stattfinden. Zudem sind für das Gänsesägervorkommen im Bereich der TF 14a aufgrund potenzieller baubedingter Störungen Nistkästen in störungsarmen Bereichen (z. B. Bühnenfelder auf französischer Seite) vor Beginn der Baumaßnahme aufzuhängen.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Zur Kompensation der Verluste von Höhlenbäumen ist vorzusehen, dass sowohl im Bereich der verbleibenden Wälder als auch im Bereich der neu entstehenden Hartholzbestände der Tieferlegungsfläche (ab einem Alter von ca. 10 Jahren) Nistkästen aufgehängt werden.

## 4.2.7 Amphibien

### 4.2.7.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Im Jahr 2017 erfolgte die Begutachtung von für Amphibien geeignete Gewässer innerhalb des Untersuchungsgebiets (BfL-Laufer 2018). Die Lage der beiden Probegewässer ist in Karte 2b dargestellt. Die Nummerierung entspricht der im Sondergutachten. Die Erfassung der Amphibien erfolgte anhand der folgenden Erfassungsmethoden:

**Tab. 4.2.5:** Angewandte Erfassungsmethoden.

Art(en)	Methode
Molche ( <i>Triturus cristatus</i> , <i>Ichthyosaura alpestris</i> , <i>Lissotriton</i> sp.)	Fangen mit Reusen (Kleinfischreusen) Nächtliche Sichtbeobachtung mit Lampe Fangen mit Kescher
Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> )	Sichtbeobachtung bei Tag Zählen der Laichballen Verhören rufender Männchen
Erdkröte ( <i>Bufo bufo</i> )	Nächtliche Sichtbeobachtung mit Lampe Verhören der Abwehrrufe der Männchen Zählen der Laichschnüre
Kreuzkröte ( <i>Bufo calamita</i> )	Zählen der Laichschnüre Verhören rufender Männchen Nächtliche Sichtbeobachtung mit Lampe
Laubfrosch ( <i>Hyla arborea</i> )	Verhören rufender Männchen Nächtliche Sichtbeobachtung mit Lampe
Braunfrösche ( <i>Rana</i> sp.)	Zählen der Laichballen Verhören rufender Männchen Nächtliche Sichtbeobachtung mit Lampe Sichtbeobachtung bei Tag
Wasserfrösche ( <i>Pelophylax</i> sp.)	Sichtbeobachtung bei Tag (Fernglas) Fangen mit Kescher Verhören rufender Männchen

(Hinweis zur Nomenklatur: Die Gattungen *Ichthyosaura* und *Lissotriton* wurden von der Gattung *Triturus* abgetrennt, ebenso die Gattung *Pelophylax* von der Gattung *Rana*.)

Weitere Details zur Methodik sowie die Begehungstermine können dem Sondergutachten (BfL-Laufer 2018) entnommen werden.

Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

#### 4.2.7.2 BESTAND UND BEWERTUNG

##### Bestand

In den untersuchten Gewässern innerhalb des UG wurde eine Amphibienart nachgewiesen. Der Gefährdungs- und Schutzstatus in Baden-Württemberg und bundesweit ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tab. 4.2.6:** Nachgewiesene Amphibienarten mit Angaben zum Gefährdungs- und Schutzstatus.

Art		Status			
deutscher Name	wissenschaftlicher Name	RL-D	RL-BW	FFH-RL	BNatSchG
Springfrosch	<i>Rana dalmatina</i>	V	N	IV	s

##### Legende:

**Rote Listen:** Baden-Württemberg (LAUFER & WAITZMANN 2022); Deutschland (ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN 2020)

1= Vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet;

G = Gefährdung anzunehmen/Gefährdung unbekanntes Ausmaßes;

V = Vorwarnliste;

D = Daten mangelhaft/unzureichend;

N = Nicht gefährdet;

R = Extrem selten;

♦ = Nicht bewertet;

! = stark verantwortlich (Baden-Württemberg) bzw. in hohem Maße verantwortlich (Deutschland)

**FFH-Richtlinie:** Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Amtbl. EG 1992, L 20:7-50).

II = Anhang II, Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen

IV = Anhang IV, streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse

**Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)** vom 01. März 2010:

b = besonders geschützt, s = streng geschützt.

Es wurden alle zum Zeitpunkt der Begehungen vorhandenen Gewässer untersucht. In 2 Gewässern gab es Nachweise von Amphibien (im Folgenden als Amphibiengewässer bezeichnet). Dabei handelte es sich um 2 Tümpel im Rheinbett im südlichen Teil des Untersuchungsgebiets. In beiden Gewässern konnte der streng geschützte Springfrosch festgestellt werden. Es wurden Laichballen, Larven sowie metamorphosierte Tiere (subadulte und adulte) gefunden.

### Bewertung der untersuchten Amphibiengewässer

Die Bewertung der Amphibiengewässer wird in Anlehnung an die 9-stufige Bewertungsskala von Kaule (1991) vorgenommen. Weiterhin werden die Kriterien von Reck (1990) herangezogen. In der nachfolgenden Tabelle ist die modifizierte Bewertung für die Amphibien aufgeführt.

**Tab. 4.2.7:** Schema zur Bewertung der Amphibiengewässer.

Wertstufe <sup>1)</sup>		Artenschutzbedeutung	Naturraumtypische Besiedlung
sehr hoch	9 gesamtstaatlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer in der RL landesweit vom Aussterben bedrohten Art und zwei in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten. oder</li> <li>Vorkommen von mindestens vier in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten.</li> </ul>	mehr als 11 Arten
	8b landesweit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer in der RL landesweit vom Aussterben bedrohten Art. oder</li> <li>Vorkommen von mindestens drei in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten. oder</li> <li>Vorkommen von mindestens vier in der RL landesweit stark gefährdeten Arten.</li> </ul>	8 bis 11 Arten
hoch	8a überregional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer in der RL bundesweit stark gefährdeten Art. oder</li> <li>Vorkommen von mindestens zwei in der RL landesweit stark gefährdeten Arten. oder</li> <li>Vorkommen einer in der RL landesweit stark gefährdeten Art und mindestens zwei in der RL landesweit gefährdeten Arten.</li> </ul>	6 bis 8 Arten
	7 regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer in der RL landesweit stark gefährdeten Art. oder</li> <li>Vorkommen von mindestens zwei in der RL landesweit gefährdeten Arten.</li> </ul>	4 bis 6 Arten
mittel	6 lokal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer in der RL landesweit gefährdeten Art. oder</li> <li>populationsbiologisch bedeutsame Vorkommen von Arten der Vorwarnliste.</li> </ul>	3 bis 4 Arten
gering	5 lokal verarmt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen von mehreren nicht gefährdeten Arten.</li> </ul>	unter 3 Arten
	4 lokal stark verarmt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen einer häufigen Art.</li> </ul>	
sehr gering	3 lokal extrem verarmt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Nachweis einer Population, nur Einzeltiere.</li> </ul>	
	1 & 2 nicht besiedelbar		

Die Artenschutzbedeutung wird stärker gewichtet; die nachgewiesene Artenzahl stellt nur einen Orientierungswert dar. Bewertet werden zunächst nur große oder intakte Vorkommen. Rest- oder kleine Vorkommen werden eine Wertstufe niedriger eingeordnet. Vorkommen einer Art, für die Baden-Württemberg eine besondere Verantwortung trägt, oder Arten, welche in der FFH-Richtlinie Anhang II eingestuft sind, werden eine Stufe höher gestellt. Bei der Berücksichtigung der Roten Listen wird die Gefährdungsstufe R (selten) mit „stark gefährdet“ und G (Gefährdung anzunehmen) mit „gefährdet“ gleichgesetzt.

Das Amphibiengewässer A28 kann hinsichtlich seiner Wertigkeit als „mittel“ eingestuft werden. Das Gewässer A29 als „gering“, weil hier die nachgewiesene gefährdete Art nur in kleiner Individuenzahl vorkommt.

### **Plausibilisierung 2024**

Bei einer Kontrolle der beiden 2017 erfassten Gewässer im Rahmen der Plausibilisierung im Jahr 2024 konnte nur eines der beiden bestätigt werden. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass das ausgetrocknete Gewässer periodisch ausreichend lange Wasser führt, um eine vollständige Entwicklung des Laichs zu gewährleisten.

Da nur eines der 2017 beobachteten Gewässer auch 2024 sicher noch vorhanden war, ist von einer maximal gleichgebliebenen bis leicht verringerten Lebensraumqualität auszugehen. Auch der Grad der Isolation dieses Vorkommens ist entsprechend zu bewerten. Der schlechte Erhaltungszustand des Vorkommens im Untersuchungsgebiet ist daher auch weiterhin als schlecht einzustufen.

#### **4.2.7.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT**

##### **Vorbelastungen**

###### Düseneffekt im Rhein

Die Amphibien sind den Hochwasserereignissen durch die Lage der Laichgewässer und Sommerlebensräume im Rheinbett besonders stark ausgesetzt. Neben dem Verlust von Lebensraum sind bei Hochwasserereignissen die Wasserhöhe und die Strömungsgeschwindigkeit deutlich extremer als beispielsweise in der Rheinaue unterhalb von Iffezheim.

### Fehlende Rückzugsgebiete und Randbereiche der Aue

In natürlichen und naturnahen Auen gibt es – zumindest abschnittsweise – Randbereiche, die von den Hochwässern gerade noch betroffen sind, z. B. durch Grundwasseranstieg oder durch sehr langsames, flaches Einlaufen des Wassers, oder Altarme, die nur sehr selten durch Hochwasser betroffen sind. Solche für Amphibien geeignete Rückzugsgebiete sind entlang des Rheines im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 nicht vorhanden.

### Landlebensräume

Der Landlebensraum für Amphibien im Untersuchungsgebiet zwischen den Kiesgruben Grißheim und der nördlichen Grenze des UG ist relativ schmal, da er im Osten durch die Autobahn und im Westen durch den Rhein begrenzt wird. Die Flächen innerhalb dieses begrenzten Streifens sind darüber hinaus nicht gleichermaßen für Amphibien geeignet. Ein Teil der Wälder, wie die ehemals weitverbreitenden Kiefernbestände stellen für Amphibien ungeeignete Lebensräume dar.

### **Status-quo-Prognose**

In den Bühnenfeldern wird es, wenn keine wesentlichen Veränderungen der heutigen Situation eintreten, langfristig keine wesentlichen Veränderungen geben, was die Amphibienarten und -individuen betrifft. In hochwasserreichen Jahren wird es zu einer Reduktion der Individuenzahl kommen, die in hochwasserarmen Jahren wieder kompensiert werden kann. Nicht abschätzbar sind die Auswirkungen durch die Besatzfische und durch Fisch-Neozoen.

### **Empfindlichkeit**

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Bei den Amphibien muss von einer „hohen“ Empfindlichkeit gegenüber der Anlage von Baustraßen, der Lagerung von Materialien, der Rodung und Freistellung der Tieferlegungsfläche sowie dem Geländeabtrag ausgegangen werden: Sommer- und Winterlebensräume werden zerstört. Der Baustellenverkehr kann insbesondere während den Laichwanderungen im Frühjahr und während der Nutzung der Sommerlebensräume zu Verlusten führen. Da aber die Transportwege vornehmlich im Bereich vorhandener Straßen liegen und der Baustellenverkehr vor allem tagsüber stattfindet, wird von einer „geringen“ Empfindlichkeit gegenüber dem Baustellenbetrieb ausgegangen.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die dauerhaft durch Infrastruktureinrichtungen und Bauwerke in Anspruch genommenen Flächen gehen als Lebensraum für Amphibien völlig verloren. Die Empfindlichkeit ist demnach als „hoch“ zu bewerten.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Grundsätzlich können alle mitteleuropäischen Amphibienarten in Auen auftreten; manche haben dort ihren Verbreitungsschwerpunkt (GERKEN 1988). Daher ist von einer Anpassung an regelmäßige Überflutungen, Substratdynamik und Gewässerverlagerung auszugehen. Hochwässer im Allgemeinen sind in einer natürlichen Aue keine Belastung. Für die einzelnen Amphibienindividuen können sie aber durchaus eine „Katastrophe“ darstellen. Bestandsbedrohende Situationen für Amphibienpopulationen stellen sie nicht dar. Im Gegenteil, durch die Morphodynamik in Auen werden insbesondere für Pionierarten und Arten der frühen Sukzessionsstadien immer wieder neue Lebensräume geschaffen. Die Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen kann daher als „gering“ bezeichnet werden.

#### 4.2.7.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER AMPHIBIEN

##### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

Das Vorhaben bringt in der Bauphase durch die Auskiesung Verluste an Vegetation und Boden der Trockenaue mit sich. Zwar ist keines der beiden untersuchten Laichgewässer selbst direkt durch das Vorhaben betroffen, doch sind die gesamten Eingriffsflächen sowohl im Sommer als auch im Winter Landlebensräume des Springfroschs. Baubedingt muss bei der Baufeldräumung daher mit einem erhöhten Verletzungs- und Tötungsrisiko für Tiere in Tagesverstecken und Winterquartieren gerechnet werden. Dieses Risiko kann durch Amphibienschutzzäune vermieden werden. Die Schutzzäune werden im Frühjahr (Ende März) vor Baubeginn rund um die Eingriffsflächen angebracht. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit alle Tiere bei den Laichgewässern, und ein Einwandern nach der Laichaktivität kann verhindert werden. Trotz des geringen baubedingten Verkehrsaufkommens besteht auf sämtlichen Zufahrten sowie auf dem Baufeld ein Risiko für wandernde Tiere verletzt oder getötet zu werden. Auch hier kann das Restrisiko durch Amphibienschutzzäune, die während des Baustellenbetriebs entlang der Zufahrtswege errichtet werden, minimiert werden. Die Betroffenheit des Springfrosches ist daher insgesamt „gering“.

### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingte Eingriffe in Form von Wegen und sonstigen Bauwerken betreffen die von Amphibien genutzten Habitate nur sehr kleinflächig. Es kann somit von einer „geringen“ Betroffenheit gegenüber anlagebedingten Eingriffen ausgegangen werden.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Betriebsbedingt kann es durch die Überflutungen in den Tieferlegungsflächen zur Verdriftung und Tötung von Amphibien kommen, was jedoch Teil des natürlichen Lebensrisikos eines Individuums ist. Grundsätzlich werden durch die Wiederbewaldung der tiefergelegten Flächen mit auentypischer Sukzession (Weiden und Pappeln) und gepflanzten Hartholzbeständen sowie der Anlage von Schluten, Seitengerinnen und Kleingewässern für Amphibien geeignete Sommerlebensräume und Laichgewässer entstehen. Da der Springfrosch von der damit entstehenden Auendynamik in den Tieferlegungsflächen profitieren und sich den veränderten Gegebenheiten anpassen wird, kann von einer „geringen“ Betroffenheit ausgegangen werden.

#### 4.2.7.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF AMPHIBIEN

### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Die durch den Geländeabtrag in Anspruch genommenen Flächen werden dem Naturhaushalt nicht entzogen, sondern stellen durch die Erweiterung der Überflutungsau mit Schaffung von naturnahen Auwäldern und Auengewässern für verschiedene Amphibienarten geeignete Lebensräume dar, sodass sich die Lebensbedingungen für Amphibien im Untersuchungsraum verbessern werden.

In der Bauphase kann das Artenspektrum und die Individuenstärke der Amphibienpopulationen durch direkte Verluste reduziert werden. Während der Wanderungen im Frühjahr und Herbst sind Individuenverluste durch Lkw-Verkehr zu erwarten. Da der Geländeabtrag abschnittsweise und über einen Zeitraum von bis zu 5 Jahren erfolgen wird und im Bereich der tiefergelegten Flächen gleichzeitig neue Laichgebiete und Sommerlebensräume entstehen, ist insgesamt nicht von erheblichen negativen Auswirkungen auf die Amphibienpopulationen auszugehen.

### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Aufgrund der geringen Betroffenheit der von Amphibien genutzten Habitate sind keine bedeutenden Auswirkungen zu erwarten.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die im Rahmen des Vorhabens entstehende Überflutungsauwe mit Weichholz- und Hartholzbeständen, Röhrichte und Auengewässern (Schluten, Seitengerinne und Auenweiher) sind als hochwertige Lebensräume für Amphibien anzusehen.

Im Tieferlegungsbereich ist im Vergleich zu den Bühnenfeldern von einem deutlich beruhigten Strömungsgeschehen auszugehen. Wesentliche Vorbelastungen werden dadurch abgeschwächt oder vollständig abgebaut. Während der Betriebsphase ist damit zu rechnen, dass sich die Artenvielfalt und Individuendichte der Amphibien im Untersuchungsraum erhöhen wird. Nach den Erfahrungen in anderen Überflutungsgebieten (Polder Altenheim und freie Rheinstrecke unterhalb Iffezheim) gilt dies auch für die Auswirkungen der periodischen Überflutungen im Sommer und Winter, da episodisch auftretende Verluste von Laich bzw. Larven bei Extremhochwässern durch die Fortpflanzung in den Folgejahren kompensiert werden können.

#### 4.2.7.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN AMPHIBIEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Zur Minimierung des Eingriffs müssen im Frühjahr (Ende März) vor Baubeginn in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung um die Eingriffsflächen Amphibienschutzzäune gestellt werden, selbes gilt entlang der Zufahrtswege.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Eingriff in die Sommerlebensräume der Amphibien sollten in den Teilflächen 14a und 14b je ein Aueweiler als Laichgewässer geschaffen werden. Zusätzlich ist in der Hartholzauenterrasse TF 14a sowie in den an die beiden Tieferlegungsflächen direkt angrenzenden hochliegenden Waldflächen die Anlage von je eines Baumstubbenlagers (Größe etwa 20 m<sup>2</sup>, Anzahl 17 St.) pro ha gerodeten Waldes als Überwinterungsmöglichkeiten vorzusehen.

## 4.2.8 Reptilien

### 4.2.8.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Alle Untersuchungstransecte und künstlichen Verstecke zur Untersuchung der Reptilien (BfL-Lauer 2018) lagen im nördlich angrenzenden Vorhabensgebiet des Abschnitt IV (Furtenlösung); das Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung wurde nicht abgedeckt. Hieraus konnten demnach im Vorhabensgebiet der Tieferlegungsvariante keine Aussagen zu Vorkommen bestimmter Reptilienarten getroffen werden. Das Gebiet der Tieferlegungsfläche wurde deshalb im Rahmen von Nachkartierungen des ILN (2021) abgedeckt.

### 4.2.8.2 BESTAND UND BEWERTUNG

#### Bestand

Im Untersuchungsgebiet der Tieferlegungsvariante wurden vier Reptilienarten nachgewiesen: Zauneidechse, Mauereidechse, Schlingnatter und Blindschleiche. Vorkommen der Ringelnatter sind ebenfalls zu vermuten. Zauneidechse und Schlingnatter sind nach Bundesnaturschutzgesetz „streng geschützt“ und im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet (siehe nachfolgende Tabelle). Die Zauneidechse steht bundesweit und für Baden-Württemberg in der Vorwarnliste. Die Schlingnatter ist bundes- und landesweit „gefährdet“. Die Blindschleiche wird als „nicht gefährdet“ eingestuft.

**Tab. 4.2.8:** Nachgewiesene Reptilienarten im Vorhabensbereich der Tieferlegung mit Angaben zum Gefährdungs- und Schutzstatus.

Art					
deutscher Name	wissenschaftlicher Name	RL-D	RL-BW	FFH-RL	BNatSchG
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	*	*	-	b
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	V	3	IV	s
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	3	3	IV	s
Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	V	D	IV	s

Legende:

Rote Listen: Baden-Württemberg (LAUFER & WAITZMANN 2022); Deutschland (ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN 2020)

1= Vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet;

G = Gefährdung anzunehmen/Gefährdung unbekanntes Ausmaßes;

V = Vorwarnliste;

D = Daten mangelhaft/unzureichend;

N = Nicht gefährdet;

R = Extrem selten;

♦ = Nicht bewertet;

**FFH-Richtlinie:** Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Amtbl. EG 1992, L 20:7-50).

II = Anhang II, Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen

IV = Anhang IV, streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse

**Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG):** b = besonders geschützt, s = streng geschützt.

## Bewertung

Die Bewertung für die Artengruppe der Reptilien wird in Anlehnung an die 9-stufige Bewertungsskala von KAULE (1991) vorgenommen. In der folgenden Tabelle ist der modifizierte Bewertungsrahmen für die Reptilien dargestellt.

**Tab. 4.2.9:** Bewertungsrahmen Reptilien (nach KAULE 1991).

Wertstufen	Skalierung der Kriterien Seltenheit, Gefährungsgrad und Schutzstatus
9 sehr hoch	Vorkommen einer in der RL landesweit vom Aussterben bedrohten Art und zwei in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten oder Vorkommen von mindestens vier in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten
8 hoch bis sehr hoch	Vorkommen einer in der RL landesweit vom Aussterben bedrohten Art oder Vorkommen von mindestens drei in der RL bundesweit stark gefährdeten Arten oder Vorkommen von mindestens vier in der RL landesweit stark gefährdeten Arten
7 hoch	Vorkommen einer in der RL bundesweit stark gefährdeten Art oder Vorkommen von mindestens zwei in der RL landesweit stark gefährdeten Arten oder Vorkommen einer in der RL landesweit stark gefährdeten Art und von mindestens zwei in der RL landesweit gefährdeten Arten
6 mittel bis hoch	Vorkommen einer in der RL landesweit stark gefährdeten Art oder Vorkommen von mindestens zwei in der RL landesweit gefährdeten Arten
5 mittel	Vorkommen einer in der RL landesweit gefährdeten Art oder Populationsbiologisch bedeutsame Vorkommen von Arten der Vorwarnliste
4 gering bis mittel	Vorkommen von mehreren Arten der Vorwarnliste
3 gering	Vorkommen von einer Art der Vorwarnliste
2 sehr gering bis gering	Vorkommen von mehreren (einer) nicht gefährdeten Arten
1 sehr gering	keine Vorkommen

Aufgrund der Vorkommen der landesweit stark gefährdeten Mauereidechse sind deren Schwerpunktorkommen in den Randbereichen der Kiesgrube, entlang der Rheinstraße Grißheim und im Bereich der NATO-Rampe als mittel- bis hochwertig einzustufen. Die Bewertung ist vor dem Hintergrund einer Überprüfung der verschiedenen Linien (Einheimische ostfranzösische Linie

bzw. eingewanderte südalpine-Linie und Westfranzösische Linie, LUBW 2020) der Mauereidechse zukünftig noch zu überprüfen.

Die Vorkommen der Schlingnatter liegen in Waldbereichen, Waldlichtungen und Waldrändern, welche, da die Art als landesweit gefährdet gilt, ebenfalls als mittelwertig anzusehen sind.

Aufgrund der Vorkommen von bedeutenden Populationen der Zauneidechse, werden die östlichen Leinpfadränder und größere offene Waldwege als mittelwertig eingestuft, ebenso wie die Bereiche um die Rheinstraße Grißheim, die NATO-Rampe und den nördlich anschließenden ehemaligen Parkplatz entlang des Leinpfads. Auch die offenen Bereiche nördlich des Baggersees Grißheim beherbergen Zauneidechsen und sind deshalb genauso zu bewerten.

Insbesondere die offenen und trockenen Biotoptypen sind insgesamt für die Reptilien als „mittel“ zu bewerten. Dabei liegt die Bedeutung vermutlich in der Komplexität des Lebensraumes mit Trockenwäldern und Trockengebüschen im Wechsel mit den offenen Bereichen der Magerrasen, Saum- und Ruderalvegetation.

#### 4.2.8.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

Insbesondere im Sommer sind der Leinpfad, an Wegen liegende offene Flächen und die Kiesgrube durch Freizeitnutzung und Erholungssuchende z. T. stark frequentiert, was zu Beeinträchtigungen der Reptilien führt. Liegegebliebener Müll und Fäkalien führen zu einer zunehmenden Nährstoffanreicherung der Grünflächen. Zudem werden die für die Reptilien wichtigen Magerrasen und andere offene Flächen teilweise durch Beschattung und Sukzession entwertet.

##### **Status-quo-Prognose**

Das Vorkommen der nachgewiesenen Reptilien wird im Wesentlichen von der Dynamik der fortschreitenden Sukzession bestimmt. Bei fehlender oder nur marginaler Pflege der offenen und halboffenen Flächen verringern sich die geeigneten Habitate für Reptilien, sodass die Individuenstärke zurückgeht oder einzelne Arten ganz verschwinden. Insgesamt ist am südlichen Oberrhein in den letzten Jahren eine starke Ausbreitung der Mauereidechse zu beobachten, geeignete offene und trocken-warme Habitate werden am südlichen Oberrhein mittlerweile fast flächendeckend besiedelt. Mit einer klimabedingt weiteren Ausbreitung der Art, insbesondere der vermutlich verstärkt einwandernden Südalpinen- und Westfranzösische Linie ist auszugehen.

## **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Reptilien gegenüber baubedingten Wirkungen muss als „hoch“ angesehen werden, da durch Rodung sowie dem Geländeabtrag Habitate zumindest zeitweise verloren gehen. Auch gegenüber anlagebedingten Projektwirkungen wie Infrastruktureinrichtungen und Bauwerken muss von einer „hohen“ Empfindlichkeit ausgegangen werden. Da Reptilien natürliche Auen und Fließgewässer besiedeln und durch Überflutungen und Morphodynamik immer wieder neue Lebensräume geschaffen wird die Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen daher als „gering“ eingeschätzt.

### **4.2.8.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER REPTILIEN**

#### **Betroffenheit durch baubedingte Wirkungen**

Das Vorhaben bringt in der Bauphase durch die Auskiesung Verluste an Vegetation und Boden der Trockenaue mit sich. Während der Rodung der Gehölze und des Geländeabtrags, die aufgrund naturschutzrechtlicher und artenschutzrechtlicher Belange im Zeitraum von November bis Februar durchzuführen sind, ist mit einem erhöhten Verletzungs- und Tötungsrisiko von Tieren in der Winterruhe zu rechnen. Dieses Risiko kann durch Vergrämuungsmaßnahmen und Schutzzäune gemindert werden. Aufgrund des großflächigen Vorkommens der Reptilien kann ein Verletzungs- und Tötungsrisiko jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden, sodass insgesamt von einer geringen bis mittleren Betroffenheit auszugehen ist. Kollisionen mit Baufahrzeugen sind möglich, doch aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens wird das Risiko als „gering“ eingeschätzt und kann durch Schutzzäune weiter minimiert werden.

#### **Betroffenheit durch anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingte Eingriffe in Form von Wegen und sonstigen Bauwerken betreffen die von Reptilien genutzten Habitate nicht oder nur sehr kleinflächig. Es kann somit von einer „geringen“ Betroffenheit gegenüber anlagebedingten Eingriffen ausgegangen werden.

#### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Betriebsbedingt können durch Überflutungen Individuen der Zauneidechse, Mauereidechse und Schlingnatter, die sich in den Tieferlegungsflächen angesiedelt haben, verdriftet und getötet werden. Das mögliche Ertrinken eines Individuums entspricht in dem neu entstehenden Auenlebensraum jedoch dem natürlichen Lebensrisiko.

#### 4.2.8.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF REPTILIEN

##### **Auswirkungen durch baubedingte Wirkungen**

Bei den Reptilien sind während der Bauphase für die Arten und Vorkommen von Mauereidechse, Zauneidechse und Schlingnatter negative Effekte (Tötung, Verletzungen) zu erwarten. Bei Schlingnatter, Mauereidechse, Zauneidechse und Blindschleiche wird es vorübergehend zu einer Verkleinerung der besiedelbaren Habitate kommen. Da der Geländeabtrag sich über bis zu 5 Jahre erstrecken wird und gleichzeitig neue Optimalbiotope im Bereich der neuen Böschungen und Banketten entstehen werden, ist mittel- bis langfristig von keiner erheblichen Beeinträchtigung der Vorkommen auszugehen.

##### **Auswirkungen durch anlagebedingte Wirkungen**

Aufgrund der geringen Betroffenheit der von Reptilien genutzten Habitate (durch Bauwerke, sonstige Anlagen etc.) sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. In der Regel entstehen diese zeitlich voranstehend durch baubedingte Eingriffe (Rodung, abschieben Oberboden)

##### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die im Rahmen des Vorhabens anzulegenden Böschungen mit Mager-, Sand- und Trockenrasen sind als hochwertige Lebensräume für Reptilien anzusehen. Für die Ringelnatter sind ebenfalls die entstehende Überflutungsaue mit Weichholz- und Hartholzbeständen, Röhrichten und Auen- gewässern (Seitengerinne und Auenweiher) als positiv anzusehen.

Bei den Reptilien wird die Ringelnatter als Feuchtgebietsart von dem Vorhaben begünstigt. Im Überflutungsbereich wird es daher zu einer Vergrößerung der Ringelnattervorkommen kommen. Darüber hinaus können die neu entstehenden Böschungen bei entsprechender Gestaltung für Trockenheit liebende Arten potenziell hochwertige Lebensräume darstellen. Da wichtige Trockenlebensräume von Schlingnatter, Mauer- und Zauneidechse erhalten bleiben, ist während der Betriebsphase mit einer Ausbreitung von Zaun- und Mauereidechse sowie der Schlingnatter entlang der neuen Trockenböschungen zu rechnen.

#### 4.2.8.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN REPTILIEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Zur Minimierung des Eingriffs müssen im Frühjahr (Ende Februar) vor Baubeginn in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung um die Eingriffsflächen Schutzzäune gestellt werden, selbes gilt entlang der Zufahrtswege.

Zur Vermeidung des Verletzungs- und Tötungsrisikos während der Baufeldräumung und des Baubetriebs werden Zauneidechse, Mauereidechse und Schlingnatter aus ihren Habitaten im Baubereich vergrämt. In offenen, durch krautige Arten dominierten Bereichen geschieht dies

durch eine kurzrasige Mahd, in Gehölzdominierten Bereichen durch das vollständige Entfernen der Gehölze. Zudem werden alle Stein- und Reisighaufen oder sonstige Strukturen, die Reptilien als Versteck dienen könnten, entfernt.

### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

#### Ersatzlebensräume für Reptilien

Da Zauneidechse, Mauereidechse und Schlingnatter vergleichbare Habitatansprüche haben, können die Ersatzlebensräume für Reptilien von allen drei Arten genutzt werden. Potenzielle Waldrandflächen, die im funktionalen Zusammenhang mit den zerstörten Lebensräumen stehen, werden aufgelichtet und zu einem mosaikartigen Lebensraum verschiedener Biotoptypen wie Magerrasen, Saumvegetation und Strüchern umgestaltet (grenzlinienreicher Waldrand).

Außerdem werden am Rand der neuen südexponierten Böschungen bereichsweise steinfreier Unterboden in Kombination mit Steinriegel, Totholzstapel und Reisighaufen, aufgebracht. So wird eine für Reptilien optimale Habitatfläche mit Strukturen, die Deckungs-, Sonnen-, Versteck, Eilablage- und Überwinterungsmöglichkeiten bieten, geschaffen. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist durch ein Monitoring nachzuweisen.

## 4.2.9 Libellen

### 4.2.9.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Es erfolgte eine qualitative Erfassung der Libellen durch Sichtbeobachtung, Kescherfang und Exuviensuche im Rahmen von sechs Begehungen in Mai/Juni, Juli sowie Ende August 2017. Die Lage des Probegewässers ist in Karte 2b dargestellt. Die Nummerierung entspricht der im Sondergutachten (INULA 2017).

#### Probegewässer L12: Kiesgrube S Grißheim

Typischer Baggersee ohne Bereiche mit erhöhter Habitataignung für wertgebende Libellenarten. Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

### 4.2.9.2 BESTAND UND BEWERTUNG

#### **Bestand**

Im Jahr 2017 wurden in dem oben genannten Probegewässer insgesamt zehn Libellenarten nachgewiesen. Darunter befinden sich keine Arten der Anhänge II oder IV der FFH-Richtlinie und somit auch keine streng geschützten Arten. Auch Arten der Roten Liste Baden-Württembergs sind nur schwach repräsentiert. Es war mit *Ischnura pumilio* (Kleine Pechlibelle), die in Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft ist, nur ein Vertreter der Roten Liste anzutreffen. Ferner wurde eine Art der Vorwarnliste erfasst, *Aeshna grandis* (Braune Mosaikjungfer).

**Tab. 4.2.10:** Libellenarten in Probegewässer L12.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		L12
		BW	ORE	
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle			1
<i>Platycnemis pennipes</i>	Blaue Federlibelle			2
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer			1
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle			2
<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle	3	3	1
<i>Aeshna grandis</i>	Braune Mosaikjungfer	V	V	1
<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer			1
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil			1
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle			1
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle			1

Rote Liste: BW = Baden-Württemberg, ORE = Oberrhein (HUNGER & SCHIEL 2006); 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

**Bewertung**

Für die Bewertung herangezogen werden nur die nachgewiesenen wertgebenden Arten. Die Bewertungsstufen berechnen sich nach den im Folgenden definierten Konventionen. Wird eine Art in mehreren Roten Listen geführt, so wird für die Berechnung die jeweils höchste vergebene RL-Kategorie verwendet. Grundlage war die Einstufung der jeweiligen Art gemäß der Roten Listen Baden-Württembergs (Hunger & Schiel 2006) und Deutschlands (Ott et al. 2015).

**Tab. 4.2.11:** Bewertungsrahmen Libellen.

Bewertungsstufe	Bewertungskriterien
sehr hoch	Vorkommen von: $\geq 2$ Arten der Kategorie 1 oder $\geq 3$ Arten der Kategorie 2 oder G
der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg	
hoch	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 1 oder 2 Arten der Kategorie 2 oder G oder mind. 3 Arten der Kategorie 3
der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg	
mittel	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 2 oder G oder mind. 2 Arten der Kategorie 3
der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg	
gering	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 3 oder mind. 2 Arten der Vorwarnliste
der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg	
sehr gering	Vorkommen von: 1 Art der der Vorwarnliste
der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg	

Gemäß des angewandten Bewertungsrahmens ist die Kiesgrube von geringer Wertigkeit für Libellen.

**Tab. 4.2.12:** Bewertung des Probegewässers für Libellen.

Nr.	Probefläche	Rote-Liste-Arten					Bewertung
		0	1	2	3	V	
L12	Kiesgrube S Grißheim				1	1	gering

Rote Liste Baden-Württemberg; (TRAUTNER 2006); 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

### **Plausibilisierung 2024**

Der Abbaubetrieb der Kiesgrube erfolgte von 2017 bis 2023 in westlicher Richtung, eine Ausbildung von essenziellen Flachwasserzonen fand nicht statt, eine Badenutzung ist in sehr geringem Umfang wie 2017 vorhanden. Die Seefläche hat sich gegenüber 2017 vergrößert, die Uferlinie blieb, gemessen an der Strecke, fast unverändert.

Eine Veränderung der ungünstigen Habitatverhältnisse für Libellen gegenüber den Jahren vor 2017 ist nicht zu erkennen.

#### 4.2.9.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

Die natürliche Hochwasserdynamik des Rheins wurde durch Korrektur, Regulierung und Ausbau einschneidend verändert. Dadurch sind die Möglichkeiten für die Neuentstehung von Auengewässern stark eingeschränkt und die Qualität bestehender Gewässer teilweise beeinträchtigt. Infolge der Korrektur und der damit einhergehenden Tiefenerosion des Rheinbetts entwickelte sich die ehemalige Überflutungsau zu einem ausgedehnten Trockenwaldgebiet, in dem mit Ausnahme von wenigen künstlichen Stillgewässern und Baggerseen keine geeigneten Libellenhabitate vorhanden sind.

Beim Betrieb von Kiesgruben kommt es einerseits zur direkten Beeinträchtigung von Gewässern bzw. Gewässerteilen: Bei Ausdehnung des Abbaus in die Fläche Zerstörung von eventuell vorhandenen Klein-/Flachgewässern; (Zer-)Störung der Ufervegetation bzw. a priori Verhinderung der Entwicklung einer solchen. Bei Nassbaggerung kommt es gar nicht oder erst nach sehr langen Zeiträumen zur Ausbildung von für die Besiedlung durch Libellen essenziellen Flachwasserzonen. Auch Sekundärnutzungen, wie Badebetrieb, führen zumindest zu einer verzögerten Entwicklung der für Libellen wichtigen Vegetationsstrukturen bzw. zu deren Beeinträchtigung.

##### **Status-quo-Prognose**

Eine Veränderung der derzeit ungünstigen Habitatverhältnisse für Libellen ist nicht zu erwarten, solange eine Auendynamik fehlt und gleichzeitig Beeinträchtigungen durch Freizeitbetrieb und Sukzession fortbestehen.

##### **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Libellen gegenüber Flächenabtrag und Baustellenbetrieb ist sehr gering, sofern keine Fortpflanzungsgewässer berührt werden.

Gegenüber den künftigen Überflutungsverhältnissen besteht bei Libellen eine geringe Empfindlichkeit. In der Kiesgrube Grißheim wird von einer mittleren Empfindlichkeit gegenüber dem in der Betriebsphase zu erwartenden Eintrag von Sedimenten in ggf. vorhandene Kleingewässer ausgegangen, der die Verlandung und Sukzession ggf. beschleunigen kann.

**Tab. 4.2.13:** Wirkungen auf die Libellenfauna.

	<b>Projektmerkmale</b>	<b>Wirkungen (mögliche Auswirkungen)</b>
<b>Betriebsbedingte Wirkfaktoren</b>	Regelmäßige Überflutung der tiefergelegten Flächen und temporärer Anschluss von Seitengerinnen	Entstehung von Auelebensräumen mit einem Angebot zusätzlicher Libellenhabitats (Larval- und Imaginalhabitats)
	Anschluss der Kiesgrube Grißheim (häufigere u. höhere Überflutung)	Temporäre Veränderung der Limnologie des Baggersees durch häufigere und höhere episodische Überflutung, geringfügige Veränderung der aquatischen Fauna

#### 4.2.9.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER LIBELLENVORKOMMEN

##### Betroffenheit durch temporäre und dauerhafte Wirkungen

Bau- und anlagebedingt ist keine Betroffenheit vorhandener Fortpflanzungsgewässer gegeben.

##### Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingt ist eine geringe Betroffenheit anzunehmen.

#### 4.2.9.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE LIBELLEN

Es sind keine signifikanten Auswirkungen auf die Libellenfauna zu erwarten. Betriebsbedingt ist die Entwicklung zeitweise überfluteter Auenlebensräume positiv zu beurteilen. Allerdings ist, aufgrund der geringen Flächengröße der Tieferlegungsbereiche sowie der begrenzten Entwicklungsmöglichkeit von für Libellen geeigneten Auengewässern keine maßgebende Veränderung der Libellenfauna im Untersuchungsgebiet insgesamt zu erwarten.

#### 4.2.9.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN LIBELLEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs bezüglich der Libellen sind nicht erforderlich.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Spezielle Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind nicht notwendig, da keine naturschutzfachlich wertvollen Vorkommen von dem Vorhaben beeinträchtigt werden.

#### 4.2.10 Heuschrecken

##### 4.2.10.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Die Heuschrecken und Fangschrecken (*Saltatoria*, *Mantidea*) wurden an sieben Tagen im Zeitraum zwischen 02.07. und 05.09.2017 erfasst. Dazu wurden innerhalb der für Heuschrecken wertvollen offenen (Halb-)Trockenrasen und der halboffenen (Saum-)Biotope insgesamt drei nachstehend beschriebene Probeflächen abgegrenzt, auf denen die Erfassung sowohl qualitativ als auch quantitativ erfolgte. Die Lage der Probeflächen ist in Karte 2b dargestellt, ihre Nummerierung entspricht dem Sondergutachten (SALCHER 2017).

Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

##### Probefläche H5: Leinpfad mit angrenzendem Magerrasen bei Rheinkilometer 207,100 westl. Baggersee Grißheim

Der östlich an den Weg angrenzende Magerrasen liegt leicht ansteigend oberhalb des Banketts. Das Grünland ist hier relativ breit. Die Fläche ist auch aufgrund des Wegrains und der Fundamente ehemaliger Bauwerke teils sehr flachgründig und stark strukturiert. Bereiche mit wüchsigerer und dichter Vegetationsdecke wechseln sich mit lückigeren Bereichen ab. Im Übergang zum Hochwald hat sich in den nicht gänzlich ausgemähten Ausbuchtungen des offenen Grünlands ein (Hoch-)Stauden- und Gebüchsaum entwickelt.

##### Probefläche H11: Grißheimer Plan im Bereich Rheinwärterhaus Grißheim, westlich angrenzend an die BAB 5

Die Vegetation ist sehr heterogen mit vereinzelt Sträuchern und Gebüsch, dichteren Magerrasen und verbrachten, krautigen Säumen. Bis auf die extensiv gemulchte Straßenböschung wird die Fläche nicht gepflegt.

##### Probefläche H12: Kiesgrube Grißheim (nördlich Baggersee)

Auf der Fläche dominieren offene Schotterfluren mit u. a. Dickblattgewächsen (Crassulaceae), Flechten und Spezialisten der xerothermen Standorte und Volltrockenrasen, wie zum Beispiel dem Wimper-Perlgras (*Melica ciliata*). Randlich geht die Fläche in einen lückigen Laubbaum-Bestand über. Teilweise sind krautige Säume ausgebildet.

#### 4.2.10.2 BESTAND UND BEWERTUNG HEUSCHRECKEN

##### **Bestand**

Insgesamt wurden im Jahr 2017 in den o.g. Probestellen eine Fangschrecken- und 23 Heuschrecken-Arten nachgewiesen. Darunter befinden sich zwei Arten der Roten Liste Baden-Württembergs und fünf Arten der Vorwarnliste (DETZEL ET AL.2022) (vgl. nachfolgende Tabelle).

Die wärmeliebende Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) konnte in hoher Stetigkeit nachgewiesen werden. Die Art ist entlang der Gehölzsäume, an Brombeergestrüpp und in den dichteren Ruderalfluren häufig anzutreffen. Die Zweifarbige Beißschrecke (*Bicolorana bicolor*) hat ihre typischen Habitate in trocken-warmen Lebensräumen, wie zum Beispiel Halb- und Trockenrasen, Gesteins- und Ruderalfluren in Weinbergen, Kiesgruben oder Steinbrüchen, mit ausreichendem Bewuchs, in dem sich die Art verstecken kann. Sie bevorzugt höherwüchsige und dichtere Brache-Vegetation und ist eher eine Art der Säume und verbuschten Magerrasen. Kurzrasige und zu lückige Bestände werden gemieden.

Die Große Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula*) hat sich in den letzten 20 Jahren stark ausgebreitet und besiedelt die südliche Oberrheinebene auf beiden Seiten des Rheins nahezu flächendeckend. Die Art wurde innerhalb des Untersuchungsgebiets häufig festgestellt. Die Große Schiefkopfschrecke wurde in unterschiedlichen Biotopen nachgewiesen. Sie besiedelt mit Ausnahme der extrem trockenen und vegetationsarmen Xerothermstandorten und Pionierfluren auf Sand und Kies und der schattigen und dicht geschlossenen Gehölzbestände, alle weiteren Lebensräume und damit nahezu das gesamte Untersuchungsgebiet.

Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) und Buntbäuchiger Grashüpfer (*Omocestus rufipes*) haben annähernd den gleichen Habitatanspruch bzw. haben eine relativ breite ökologische Valenz. Trotzdem wurde der Buntbäuchige im Gegensatz zum Heidegrashüpfer nicht entlang des Leinpfads nachgewiesen. Er bevorzugt im Gebiet die nicht gepflegten, mehr oder weniger stark verbuschten Dauerbrachen.

Die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) ist eine ausgesprochen wärme- und trockenheitsliebende Art. Sie zeigt eine Vorliebe für steinigen Untergrund. Ihre Eier legt sie in sandiges Substrat (BAUR et al. 2006). Die Art hat sich aufgrund der ansteigenden Temperaturen und damit einhergehenden Hitzesommer in der gesamten südlichen Oberrheinebene ausgebreitet.

**Tab. 4.2.14:** Wertgebende Heuschreckenarten in den Probeflächen.

Wissenschaftlicher Name	RL BW	Schutz nach BArtSchV	H5	H11	H12
<i>Bicolorana bicolor</i>	V		x	x	x
<i>Calliptamus italicus</i>	3	Besonders geschützt	x	x	x
<i>Mantis religiosa</i>	*	Besonders geschützt		x	x
<i>Meconema thalassinum</i>	V			x	
<i>Nemobius sylvestris</i>	*!		x	x	x
<i>Oedipoda caerulea</i>	V	Besonders geschützt	x	x	x
<i>Omocestus rufipes</i>	2			x	
<i>Ruspolia nitidula</i>	*	Besonders u. streng geschützt	x		
<i>Stenobothrus lineatus</i>	V		x		x
<i>Tetrix tenuicornis</i>	V			x	x

Rote Liste: BW = Baden-Württemberg; (DETZEL ET AL. 2022); 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, \* = ungefährdet, ! = bundesweite Verantwortung BW

Schutzstatus nach Bundesartenschutzverordnung BArtSchV (2013)

**Tab. 4.2.15:** Wertgebende Heuschreckenarten, ökologische Ansprüche und Gefährdung.

Wissenschaftlicher Arname	STR	EA	FT	Rote Liste BW
<i>Bicolorana bicolor</i>	B – C	Pf	X	V
<i>Calliptamus italicus</i>	A	Bo	X	3
<i>Mantis religiosa</i>	B – C	Sk	X	*
<i>Meconema thalassinum</i>				V
<i>Nemobius sylvestris</i>				*!
<i>Oedipoda caerulea</i>	A – B	Bo	X	V
<i>Omocestus rufipes</i>	B	Bo	X – M	2
<i>Ruspolia nitidula</i>	B	Bo – Pf	M - H	*
<i>Stenobothrus lineatus</i>	B	Bo	X – M	V
<i>Tetrix tenuicornis</i>				V

**STR** (Stratum, bevorzugtes Habitat): A = offene Bodenfläche, vegetationsfreie bzw. schütter bewachsenen Flächen;

B = halboffene bis geschlossene Gras- u. o. Krautschicht, C = (Hoch-)Stauden, Sträucher, Bäume;

**EA** (Ort der Eiablage): Bo = Boden, Pf = Pflanzen, Sekretkokon (an unterschiedliche Unterlagen oder in Substrate) = Sk

**FT** (Feuchteanspruch): X = xerophil, M = mesophil, H = hygrophil

**Rote Liste:** NR = Naturregion Südlicher Oberrhein; BW = Baden-Württemberg; (DETZEL ET AL. 2022); 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, \* = ungefährdet, ! = bundesweite Verantwortung BW

### Bewertung

Die Bewertung der Probeflächen erfolgte anhand des folgenden Schemas.

**Tab. 4.2.16:** Bewertungsrahmen Heuschrecken (SALCHER 2017).

Bewertungsstufe	Bewertungskriterien Anzahl RL-Arten	Artenvielfalt
sehr hoch	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 0 oder 1 Art der Kategorie 1 oder mind. 3 Arten der Kategorie 2	> 17 Arten
hoch	Vorkommen von: 1-2 Art der Kategorie 2 oder mind. 3 Arten der Kategorie 3	> 14 Arten
mittel	Vorkommen von: 1-2 Arten der Kategorie 3 oder mind. 3 Arten der Vorwarnliste	> 10 Arten
gering	Vorkommen von: 1-2 Arten der Vorwarnliste	< 10 Arten
sehr gering	Vorkommen von: nicht gefährdeten Arten	< 7 Arten
<b>der Roten Listen regional oder landesweit für Baden-Württemberg</b>		

Entsprechend des Bewertungsrahmens wird die Probefläche H11 mit „hoch“ und die Probeflächen H5 und H12 mit „mittel“ bewertet.

**Tab. 4.2.17:** Bewertung der Probeflächen für Heuschrecken.

Nr.	Probefläche	Rote-Liste-Arten					Artenzahl	Bewertung
		0	1	2	3	V		
H5	Leinpfad w Baggersee Grißheim				1	3	16	mittel
H11	Äußere Plon, Grißheim Plan			1	1	4	20	hoch
H12	Kiesgrube Grißheim (nördlich Baggersee)				1	4	14	mittel

Rote Liste Baden-Württemberg; (DETZEL ET AL. 2022); 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

### Plausibilisierung 2024

Die großflächigen Veränderungen von 2017 bis 2024 (Reduzierung der Waldkiefern-Bestände zugunsten Misch- und reinem Laubwald (ca. 12 ha) und der Rückgang der kiesigen Abbauflächen zugunsten von überwiegend lichtem Sukzessionswald, kleineren Flächen mit offener Wasserfläche des Baggersees und Betriebsflächen des Kieswerkes (ca. 10 ha) haben keinen erheblich negativen Einfluss auf die Heuschreckenvorkommen, da auf den noch vorhandenen offenen Bodenflächen in den Sukzessionswälder geeignete Lebensräume entstanden sind. Die offenen Wasserflächen und stark befahrene Betriebsflächen haben jedoch keine Bedeutung mehr als Lebensraum.

Die kleinflächigen Veränderungen (Änderung Röhrichtflächen statt Rohrglanzgras – mehr Schilf, Zunahme der Brennessel-Bestände zu Lasten der Röhrichtflächen) haben ebenfalls keine erheblichen Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna.

Der kleinflächige Rückgang der verbuschten Magerrasen zugunsten von lichtem Schlehen-Liguster-Gebüsch und lückigen Feldgehölzen mit ca. 600 m<sup>2</sup> hat keinen erheblichen Einfluss auf die Heuschreckenfauna, ebenso wenig wie die geringfügige Zunahme der Magerrasen zuungunsten trocken-warmer Ruderalflur um ca. 2000 m<sup>2</sup>, ebenso die Auflösung der Seggen-Eichen-Lindewälder auf extremen Standorten zugunsten trocken-warmer Gebüsche.

Vergleicht man die Lebensraumsprüche der 2017 vorkommenden Heuschreckenarten mit den Änderungen der Biotoptypen von 2017 bis 2023, erkennt man, dass sowohl die Ansprüche der wertgebenden Rote Liste Arten *Mantis religiosa*, *Platycleis albopunctata*, *Bicolorana bicolor*, *Oecanthus pellucens*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus rufipes* und *Calliptamus italicus* 2023 in ähnlichem Maße erfüllt sind wie 2017. Die beprobten Flächen werden aufgrund der Änderungen der Roten Liste nur noch als mittel bis hochwertig bewertet. Methodisch können die Bewertungsergebnisse ähnlich wie 2017 auf die 2023 vorhandenen Biotoptypen übertragen werden.

#### 4.2.10.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE, EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

###### Kiesgrube

„In den Sommermonaten sind Kiesgruben mit Baggersee durch Badegäste und andere Erholungssuchende genutzt. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der empfindlichen Heuschreckenarten führen. Da das Baden im Grißheimer Baggersee allerdings verboten ist und der See nur bedingt an das Wegenetz der Umgebung angebunden ist, ist die Vorbelastung als gering einzuschätzen.“ Ebenso können Aufforstungen und Auffüllungen ehemalige Gruben als Lebensraum für Heuschrecken entwerten.

###### Magerrasen

Ein Großteil der Magerrasen im Untersuchungsgebiet weist eine aus naturschutzfachlicher Sicht geeignete Pflege auf. In Manchen Bereichen ist eine Beeinträchtigung durch Sukzession, teils mit Ausbreitung von Neophyten zu beobachten. Punktuell wirken sich Wildfütterungen durch Nährstoffanreicherung negativ auf die Habitatqualität aus.

###### Leinpfad

Streckenweise ist die Wertigkeit der Habitats am Leinpfad durch Beschattung eingeschränkt. Ferner wird entlang des Leinpfads Teile der Bankette mit einem Schlegelmäher gemäht. Das Mähgut bleibt zerkleinert liegen. Dies führt zu einer Entwertung der Fläche als Lebensraum. Nur die angrenzende Mahd mittels Balkenmäher und ein Abräumen des Mähguts führen zu der teilweise hochwertigen Heuschreckenfauna. Die Benutzung des wassergebundenen Leinpfads durch

Fahrzeuge verursacht phasenweise Staubemissionen, welche die Nahrungsqualität für phytophage Insekten reduzieren. Liegengebliebener Müll und Fäkalien führen punktuell zu einer zunehmenden Nährstoffanreicherung der Grünflächen entlang des Leinpfads.

### **Status-quo-Prognose**

#### Kiesgrube

Die Entwicklung der Heuschreckenfauna in der Kiesgrube Grißheim wird im Wesentlichen von der Dynamik der fortschreitenden Sukzession bestimmt. Bei fehlender oder nur marginaler Pflege verändert sich die Heuschreckenfauna von einer stark bodenorientierten hin zu einer staudenorientierten Fauna, die auch wertgebende Arten enthalten kann.

#### Magerrasen

Wird die derzeitige Pflege fortgeführt, ist eine Erhaltung der wertvollen Heuschreckenvorkommen sichergestellt. Ohne Pflegeeingriffe stehen der Heuschreckenfauna mittelfristig vermutlich nur kleine Magerrasenflecken als Restlebensraum zur Verfügung.

#### Vegetationskomplexe (Therophytenfluren, Magerrasen) am Leinpfad

Die Heuschreckenfauna entlang des Leinpfades und der angrenzenden Waldränder und Böschungen zum Rhein hin sind streckenweise durch Beschattung beeinträchtigt. Bei zunehmender Gehölzhöhe werden heliophile Arten zurückgehen. Nur an Sonderstandorten halten sich die wertgebenden helio- und xerophilen Arten auf lange Sicht.

### **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Heuschreckenfauna wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung durch bestimmte Eingriffstypen und deren Wirkungen definiert.

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Durch Rodungen, Oberflächenveränderungen und Anlage von Baustraßen kommt es zur Schädigung bzw. zum Verlust von Individuen sowie einem zumindest temporären Verlust von Habitaten. Die Heuschreckenfauna ist als sehr empfindlich gegenüber diesen Eingriffen einzustufen.

Die Sensibilität gegenüber Transportfahrten entsteht durch die mögliche direkte Schädigung von Individuen (mechanische Wirkung) sowie mittelbar durch Emissionen und Staub- bzw. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten, welche zu Veränderungen der Habitatqualität führen können. Insbesondere für Bewohner der wertvollen Magerrasen und trockenwarmen Ruderalfluren wird gegenüber den baubedingten Wirkungen eine hohe Empfindlichkeit angenommen.

Empfindlichkeiten gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Gegenüber dauerhaften Flächenverlusten durch Anlage von Wegen und Stellflächen, Furten sowie sonstigen Bauwerken und Steinschüttungen ist die Heuschreckenfauna sehr empfindlich.

Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Für fast alle nachgewiesenen wertgebenden Heuschreckenarten ist eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen anzunehmen. Die sonstigen im Gebiet nachgewiesenen Heuschreckenarten können z.T. die Tieferlegungsflächen mit Böschungen als Lebensraum nutzen, sodass insgesamt für diese Arten von einer geringen bis mittleren Empfindlichkeit auszugehen ist.

4.2.10.4 GRAD DER BETROFFENHEIT

Der Grad der Betroffenheit der Heuschreckenfauna wird auf Grundlage der Flächeninanspruchnahme von für diese Gruppe bedeutsamen Biotoptypen bezogen auf den Gesamtbestand im Untersuchungsraum eingeschätzt. Die nachfolgende Tabelle zeigt die temporären und dauerhaften Flächenverluste gegliedert nach auf Heuschrecken untersuchte bzw. für wertgebende Heuschrecken besonders wesentliche Biotoptypen.

**Tab. 4.2.18:** Temporärer und dauerhafter Flächenverlust von für Heuschrecken wichtigen Biotoptypen (2023).

Biotoptyp	Bewertung	Gesamtbestand [ha]	temporärer Eingriff [ha]	dauerhafter Eingriff [ha]	Betriebsbedingter Eingriff [ha]
Mesophytische Saumvegetation, Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	mittel	2,18	0,16	0,02	0,01
Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte	hoch	0,12	0,08	0,01	-
Kiesige oder sandige Abbaufäche beziehungsweise Aufschüttung, kleinflächig Magerrasen basenreicher Standorte	mittel	3,66	0,38	0,09	1

**Betroffenheit durch temporäre Wirkungen**

Es werden insgesamt etwa 10 % der Flächen mit mittlerer bzw. hoher Wertigkeit temporär in Anspruch genommen. Über die in der o. a. Tabelle aufgeführten Biotoptypen hinaus sind für manche wertgebenden Heuschreckenarten auch die Übergänge zum Gebüsch oder Wald als Lebensräume bedeutend: Säume, Ruderalfluren und Hochstaudenfluren verzahnt mit Magerrasen. Der Flächenverlust dieser Ökotope lässt sich allerdings nicht exakt beziffern. Die Betroffenheit der Heuschreckenfauna durch temporäre Eingriffe wird somit als *mittel* gewertet.

### **Betroffenheit durch dauerhafte Wirkungen**

Durch die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen entsteht bei den Heuschrecken ebenfalls eine *mittlere* Betroffenheit, da hier rund 2 % der mittel- bzw. hochwertigen Flächen in Anspruch genommen werden.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die anspruchsvollen, wertgebenden Arten der Trockenaue werden zukünftig die neuen Böschungen der Tieferlegungsflächen als Lebensraum nutzen können. Betriebsbedingt werden etwa 1/4 der mittel- bis hochwertigen Magerrasenflächen am Wegrand im nordöstlichen Bereich des Baggersees (Probefläche H12) im Mittel alle 5-7 Jahre überflutet. Die Betroffenheit der Arten durch Überflutung auf den neuen Böschungen wird als *gering* eingeschätzt, da der in entsprechenden Dichten besiedelte obere Böschungsteil nur sehr selten und kurzzeitig von Flutung betroffen ist und eine Wiederbesiedlung nach dem Hochwasser möglich ist. Gleiches gilt für die zusätzlichen künftigen Überflutungsflächen nördlich des Baggersees.

## 4.2.10.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

### **Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Wirkungen**

Von den Probeflächen mit Vorkommen hochgradig gefährdeter Heuschreckenarten der Trockenaue wird keine von temporären Eingriffen in Anspruch genommen. Insgesamt werden ca. 15 % an mittel bzw. hochwertigen Lebensräume im Untersuchungsgebiet betroffen. Mit einem Erlöschen der Arten im Gebiet auf Grund des Vorhabens ist nicht zu rechnen. Die Beeinträchtigungen für die Heuschreckenfauna insgesamt werden als *mittel* bewertet.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Der betriebsbedingte Verlust an wertvollen Heuschrecken-Lebensräumen beläuft sich auf rund 2 ha. Auf den neu angelegten Böschungsflächen und Banketten können sich jedoch auf Teilflächen (oberes Drittel bis zur Hälfte) Magerrasen, Therophytenfluren und in geringem Umfang Wirtschaftswiesen einstellen, welche bei einer entsprechenden Substratimpfung und Pflege geeignete Lebensräume auch für gefährdete Heuschreckenarten darstellen. Diese neuen potenziellen Lebensräume auf trockenen Böschungen umfassen etwa 2 ha, sodass insgesamt ein Ausgleich möglich ist.

Diese neu entstehenden Flächen können kurzfristig von Bewohnern trockener Rohböden, mittelfristig von Bewohnern der Magerrasen besiedelt werden. Diese Besiedlung kann z. B. von den Probeflächen her erfolgen. Da sich der Flächenabtrag über einen Zeitraum bis zu 5 Jahren vollziehen soll, werden mittelfristig in enger Nachbarschaft kontinuierlich Flächen für Rohbodenbesiedler wie auch für Bewohner gereifterer Trockenbiotope zur Verfügung stehen. Diese Auswirkung in der Betriebsphase ist *positiv*.

Die unteren, regelmäßig überschwemmten Teile der neuen Böschungen werden voraussichtlich eher von arten- und individuenarmen Heuschreckengemeinschaften besiedelt werden. Die Abtragsflächen selbst werden aufgrund der sich entwickelnden Bewaldung allenfalls kurz- bis mittelfristig für wertgebende Arten nutzbar sein. Offene, sandig-schlickreiche Flächen im Tieferlegungsbereich bieten potenziell Lebensraum für die naturschutzfachlich wertgebende Westliche Dornschröcke (*Tetrix ceperoi*), die in den fertiggestellten Tieferlegungsflächen im Abschnitt I nachgewiesen werden konnte.

#### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

Die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die Heuschreckenbestände müssen aufgrund des Flächenabtrages an Trockenlebensräumen und der auch künftig nur sehr eingeschränkt nutzbaren Tieferlegungsfläche als *mittel* eingestuft werden. Die neu entstehenden Böschungen des Retentionsraumes können bei entsprechender Ausgestaltung Ersatzlebensräume darstellen. Insgesamt erscheinen die wertgebenden Arten der Trockenaue in ihrer Existenz innerhalb des Untersuchungsraums nicht gefährdet.

#### 4.2.10.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN HEUSCHRECKEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffes hinsichtlich der Heuschreckenfauna sind, über die im Rahmen der Flächenabgrenzung bereits erfolgten Minimierung hinaus, nicht möglich.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Auf ausgewählten und geeigneten Flächen auf den neu angelegten Böschungen und Banketten sind Magerrasen, Ruderalvegetation trocken-warmer Standorte und in geringem Umfang Wirtschaftswiesen als neue Lebensräume zu entwickeln und durch Pflege zu erhalten. Zudem sind hochwertige Trockenbiotop außerhalb des Eingriffsbereiches zu sichern und ihre Qualität durch entsprechende Maßnahmen zu erhalten bzw. wieder herzustellen.

Die erfolgreiche Wiederbesiedlung der neuen Böschungen sollte überwacht und deren Wertigkeit durch geeignete Pflege (Erhalt von Rohbodenflächen, Mahd von Magerrasen) mit Erfolgskontrolle dauerhaft gesichert werden.

#### 4.2.11 Schmetterlinge

##### 4.2.11.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

###### Tagfalter und Widderchen

Eine semiquantitative Erfassung der Tagfalter und Widderchen wurde im Untersuchungsgebiet über drei Transekte (T08–T10) von jeweils 1 km Länge vorgenommen, die über die Vegetationsperiode verteilt 5 mal im Jahr begangen wurden. Die Transekte wurden ausgewählt unter dem Gesichtspunkt, dass die am besten geeigneten Flächen aller für die Gruppe relevanten Lebensräume im Gebiet abgedeckt werden (Magerrasen und Magerwiesen, Ruderalfluren, Säume, Trockengebüsche und Lichtwald). Die Lage der Transekte ist in Karte 2b dargestellt. Ihre Nummerierung folgt dem Sondergutachten (ABLANTEA 2018).

**Tab. 4.2.19:** Transekte Tagfalter und Widderchen.

Probefläche	
T08	<b>Dohlenköpfe:</b> Trockengebüsch mit einzelnen Laubbäumen, am Wegesrand Magerwiesen-Vegetation. Leinpfad mit frischer Magerwiesen-Vegetation.
T09	<b>Grißheimer Plan:</b> Magerrasen-Trockengebüsch-Mosaik im Norden. Magerrasen-Schotterfluren randl. Baggersee Grißheim im Süden.
T10	<b>Käfigeckengrund-Nord:</b> Schotterfluren randl. Baggersee Grißheim. Frischer Saum entlang Leinpfad.

###### FFH-Arten

Zusätzlich wurden gezielt Untersuchungen zu Vorkommen von Schmetterlingsarten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. Aufgrund ihrer Verbreitung und der im Untersuchungsgebiet vorhandenen potenziellen Habitate kamen *Eriogaster catax* (Hecken-Wollfalter), *Euplagia quadripunctaria* (Spanische Flagge), *Lopinga achine* (Gelbringfalter) sowie *Proserpinus proserpina* (Nachtkerzenschwärmer) in Betracht. Die zur Untersuchung ausgewählten Probeflächen bzw. Transekte sind ebenfalls in Karte 2b dargestellt.

###### *Eriogaster catax* (Hecken-Wollfalter)

Nach einer Übersichtsbegehung erfolgte in drei strukturell geeigneten Probeflächen (Cat10–Cat12) mit einer Fläche von insgesamt ca. 2 ha im Frühjahr 2017 eine gezielte Suche nach Raupennestern. Die Kartier-Durchgänge fanden am 20.04. und 24.04.17 statt.

###### *Euplagia quadripunctaria* (Spanische Flagge)

Die Art wurde im Rahmen der Transekte für Tagfalter und Widderchen erhoben. Darüber hinaus wurde im Rahmen der Ortswechsel zwischen den Transekten auf Vorkommen der auffälligen Falter geachtet. Die Flugzeit der Art liegt in der Oberrheinebene zwischen Mitte Juli und Ende August, d. h. der vierte und fünfte Transektdurchgang für Tagfalter und Widderchen (17.07.; 15./16.08.17) diente zugleich der Erhebung der Art.

#### Lopinga achine (Gelbringfalter)

Durch eine Übersichtsbegehung wurden potenziell geeignete Habitatflächen identifiziert. Entlang von Waldwegen wurde auf zwei Transekten à 1 km (Lac10, Lac11) an zwei Tagen während der Flugzeit der Art am 31.05. und 08.06.17 nach Faltern gesucht.

#### Proserpinus proserpina (Nachtkerzenschwärmer)

Im Vorfeld wurden nach einer Übersichtsbegehung geeignete Probestellen abgegrenzt, hierbei handelte es sich um insgesamt einen Wuchsort der Nachtkerze (*Oenothera* ssp.) mit insgesamt acht unterschiedlich individuenstarken Patches (Pro07) an potenziellen Nahrungspflanzen im Bereich der Kiesgrube Grißheim. In denselben Flächen (sehr selten) befindliche Pflanzen des Vierkantigen Weidenröschens (*Epilobium tetragonum* agg.) wurden ebenfalls abgesucht.

Die Raupensuche fand an zwei aus phänologischen Gründen voneinander zeitlich getrennten Terminen zwischen Mitte Juni und Ende Juli statt. Der erste Durchgang erfolgte am 22. und 24.06.17, der zweite Durchgang am 23.07.17. Die Durchgänge wurden erst mit fortgeschrittener Dämmerung durchgeführt. Auf diese Weise sollten auch die letzten Raupenstadien zuverlässig nachgewiesen werden, welche ausschließlich nachtaktiv sind.

Anhand der Biotoptypenkartierung 2023 wurde eine Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 durchgeführt.

### 4.2.11.2 BESTAND UND BEWERTUNG

#### **Bestand**

##### Tagfalter und Widderchen

Bei den 2017 durchgeführten Transekt-Begehungen im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 50 Arten festgestellt, die sich auf 46 Tagfalter, 3 Widderchen sowie 1 Schmetterlingshaft aufteilen.

Die Zahl der wertgebenden Arten (RL-Arten der Kategorien 1–3 sowie V) lag im Untersuchungsgebiet bei 27 (Tab. 4.2.17). Darunter befanden sich zwei Arten, welche landesweit (EBERT et al. 2005) als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft werden, eine weitere Art wird als „stark gefährdet“ eingestuft und insgesamt acht Arten werden derzeit der Kategorie „gefährdet“ zugeordnet.

Die Lebensraumsprüche der naturschutzfachlich besonders bedeutsamen Arten werden in Tabelle 4.2.21 vorgestellt.

**Tab. 4.2.20:** Wertgebende Tagfalter-, Widderchen und Schmetterlingshaft-Arten in den Transekten sowie die jeweils erfassten Individuenzahlen.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		T08	T09	T10
		BW	NR			
<i>Adscita geryon</i>	Sonnenröschen-Grünwidderchen	3	3		1	
<i>Apatura ilia</i>	Kleiner Schillerfalter	3	2			1
<i>Aporia crataegi</i>	Baum-Weißling	V		3	2	5
<i>Boloria dia</i>	Magerrasen-Perlmutterfalter	V	V		1	2
<i>Brenthis daphne</i>	Brombeer-Perlmutterfalter	1!	1			1
<i>Brintesia circe</i>	Weißer Waldportier	1!	1		1	1
<i>Callophrys rubi</i>	Grüner Zipfelfalter	V	V	1	2	
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Gelbwürfeliges Dickkopffalter	V	V		4	1
<i>Coenonympha arcania</i>	Weißbindiges Wiesenvögelchen	V	3	10	14	4
* <i>Colias alfacariensis</i>	Hufeisenklee-Gelbling	V	3	5	6	4
<i>Cupido argiades</i>	Kurzschwänziger Bläuling	V!	V		1	
<i>Erebia aethiops</i>	Graubindiger Mohrenfalter	3	3	13	13	2
<i>Erynnis tages</i>	Kronwicken-Dickkopffalter	V	V		1	1
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	V	V	1	3	1
<i>Lasiommata megera</i>	Mauerfuchs	V		1		
<i>Leptidea sinapis</i>	Tintenfleck-Weißling	V	V	21	10	15
<i>Libelloides coccajus</i>	Libellen-Schmetterlingshaft	3			1	
<i>Limenitis camilla</i>	Kleiner Eisvogel	V	3	37	25	31
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	V	3		2	
<i>Melitaea diamina</i>	Baldrian-Scheckenfalter	3	1	1		
<i>Minois dryas</i>	Blaukernaue	2	3	13	9	
<i>Plebeius argus</i>	Argus-Bläuling	V				4
<i>Plebeius argyrognomon</i>	Kronwicken-Bläuling	V	V	3	3	8
<i>Polyommatus bellargus</i>	Himmelblauer Bläuling	3	3			1
<i>Polyommatus coridon</i>	Silbergrüner Bläuling	V	V	1		1
<i>Satyrrium spini</i>	Kreuzdorn-Zipfelfalter	3	2		1	
<i>Zygaena transalpina</i>	Hufeisenklee-Widderchen	3	V	4		3

\*) Der Artenkomplex *Colias hyale/alfacariensis* wird prinzipiell nicht unterschieden. Es ist davon auszugehen, dass beide Arten im Gebiet vorkommen. Aus pragmatischen Gründen werden Falter auf Trockenrasen *C. australis* und Falter auf mesophilem Grünland *C. hyale* zugeordnet.

**Rote Liste:** Baden-Württemberg und NR (Naturraum Oberrheinebene) EBERT et al. (2005); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, ! = besondere Schutzverantwortung des Landes

**Tab. 4.2.21:** Lebensraumansprüche der naturschutzfachlich besonders bedeutsamen Arten.

Artname	Larvennahrung	Lebensraumansprüche
<i>Adscita geryon</i> (Sonnenröschen-Grünwidderchen)	Sonnenröschen-Arten ( <i>Helianthemum</i> ssp.)	Die Art kommt auf trockenwarmen mageren Magerrasen vor. Ein größerer Anteil der Habitats befindet sich in leichter Versaumung oder wird zumindest zeitweise nicht genutzt.
<i>Apatura ilia</i> (Kleiner Schillerfalter)	Zitterpappel ( <i>Populus tremula</i> ), Schwarz-Pappel ( <i>P. nigra</i> ), und Hybrid-Pappeln ( <i>P. canadensis</i> u. <i>gileadensis</i> )	Diverse Waldtypen warmfeuchter Standorte, in denen größeren Beständen der Raupennahrungspflanzen der vorkommen. Als Larvalhabitat gelten überwiegend besonnte und gleichzeitig luftfeuchte Standorte mit Sukzessionsgebüsch im Übergangsbereich von Wald zu Offenland.
<i>Brenthis daphne</i> (Brombeer-Perlmutterfalter)	<i>Rubus fruticosus</i> (Brombeere)	wärmebegünstigte meist trockene Saumstrukturen; bevorzugt werden Waldlichtungen oder Brombeer-Mäntel entlang von Waldwegen
<i>Brintesia circe</i> (Weißer Waldportier)	diverse Gräser	wärmebegünstigte Magerrasen, tendenziell werden langrasige Bestände im Mosaik mit Gehölzen sowie Offenbodenstellen oder Felsen bevorzugt
<i>Erebia aethiops</i> (Graubindiger Mohrenfalter)	verschiedene Magergräser; in der Trockenaue überwiegend die Fiederzwenke ( <i>Brachypodium pinnatum</i> )	Art von lichten mesophilen Wäldern sowie von brachliegenden verbuschenden Magerrasen bzw. deren Übergangsbereichen
<i>Melitaea diamina</i> (Baldrian-Scheckenfalter)	verschiedene Baldrian-Arten, u.a. <i>Valeriana officinalis</i> agg.	In der Trockenaue bilden die wechselfeuchten Wald-Offenland-Übergangsbereiche und die Lichtwaldstellungen der Naturschutzverwaltung das Larval-Habitat der Art.
<i>Minois dryas</i> (Blaukernaue)	Süß- und Sauergräser, in der Trockenaue vermutlich hauptsächlich an der Aufrechten Trespe ( <i>Bromus erectus</i> )	Bevorzugt werden sehr extensiv genutzte, gerne brachliegende bzw. nur unregelmäßig genutzte Magerrasen, die eine langrasige Vegetationsstruktur aufweisen.
<i>Satyrrium spini</i> (Kreuzdorn-Zipfelfalter)	Kreuzdorn ( <i>Rhamnus catharticus</i> ) oder Faulbaum ( <i>Frangula alnus</i> )	In der Trockenaue kommt die Art in den Magerrasen und Lichtwald- bzw. Niederwaldstellungen der Naturschutzverwaltung vor, in denen v. a. Kreuzdorn eine lückige erste Gehölz-Sukzession einleitet.

## FFH-Arten

### Eriogaster catax (Hecken-Wollfalter)

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet sechs Jungraupen-Gespinnste sowie 28 adulte Raupen in Probefläche Cat10 nachgewiesen.

### Euplagia quadripunctaria (Spanische Flagge)

Im Rahmen der Transektbegehungen konnten keine Falter nachgewiesen werden, es gelang jedoch der Zufallsfund von zwei Faltern außerhalb der regulären Kartierdurchgänge am Leinpfad im Bereich des Gewanns „Dohlenköpfe“.

### Lopinga achine (Gelbringfalter)

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet außerhalb der Transekte zwei Falter auf einer Lichtung am Südrand des Untersuchungsgebiets festgestellt. Dieser Fundort hängt eng mit dem größeren Vorkommen des Gelbringfalters im Gewann „Käfigecken“ südlich der Rheinstraße Grißheim – NATO-Rampe zusammen.

### Proserpinus proserpina (Nachtkerzenschwärmer)

Die Untersuchungen erbrachten keine Nachweise des Nachtkerzenschwärmers.

## Bewertung

### Tagfalter und Widderchen

Die Wertstufen der Transekte wurden nach dem folgenden Bewertungsrahmen ermittelt.

**Tab. 4.2.22:** Bewertungsrahmen der Tagfalter und Widderchen.

Bewertungsstufe	Bewertungskriterien
sehr hoch	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 0 oder 1 Art der Kategorie 1 oder mind. 3 Arten der Kategorie 2 bzw. 3R!
	der Roten Liste regional oder landesweit für Baden-Württemberg
hoch	Vorkommen von: 1-2 Arten der Kategorie 2 bzw. 3R! oder mind. 3 Arten der Kategorie 3
	der Roten Liste regional oder landesweit für Baden-Württemberg
mittel	Vorkommen von: 1 Art der Kategorie 3 oder 3 der Vorwarnliste
	der Roten Liste regional oder landesweit für Baden-Württemberg
gering	Vorkommen von: mind. 1 Art der Vorwarnliste
	der Roten Liste regional oder landesweit für Baden-Württemberg
sehr gering	Fehlen auch von Arten der Vorwarnliste

Allen drei Transekten kommt bei Anwendung des Bewertungsrahmens eine sehr hohe Wertigkeit aus Sicht der Tagfalterfauna zu.

**Tab. 4.2.23:** Bewertung der Transekte für Tagfalter und Widderchen.

Nr.	Probefläche	Rote-Liste-Arten					Bewertung
		0	1	2	3	V	
T08	Dohlenköpfe		1	1	5	7	sehr hoch
T09	Grißheimer Plan		1	2	6	9	sehr hoch
T10	Käfigeckengrund-Nord		2	1	5	9	sehr hoch

Rote Liste Baden-Württemberg; (EBERT et al. 2005); 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

### FFH-Arten

#### Eriogaster catax (Hecken-Wollfalter)

Sämtliche nachgewiesenen Vorkommen dieser bundesweit vom Aussterben bedrohten, extrem seltenen FFH-Art (Anhang II und IV) haben *sehr hohe (gesamtstaatliche) Bedeutung*. Die Art galt in Baden-Württemberg seit 1976 als ausgestorben und wurde in der Trockenaue erstmals 2010 direkt südlich des Untersuchungsgebiets nachgewiesen.

#### Euplagia quadripunctaria (Spanische Flagge)

Die Vorkommen der landes- wie bundesweit ungefährdeten Spanischen Flagge im Untersuchungsgebiet sind auf Landesebene von *sehr geringer* Bedeutung – der Anteil an der landesweiten Gesamtpopulation liegt deutlich unter 0,1 %. Auch im Vergleich mit anderen Regionen der südlichen Oberrheinebene hat die andernorts häufige Art hier nur ein individuen schwaches Nebenvorkommen.

#### Lopinga achine (Gelbringfalter)

Sämtliche Larval-Entwicklungsflächen des Gelbringfalters im Untersuchungsgebiet sind von *sehr hoher (landesweiter) Bedeutung*, da die Art in Baden-Württemberg als vom Aussterben bedroht eingestuft wird.

#### Proserpinus proserpina (Nachtkerzenschwärmer)

Da keine Nachweise des Nachtkerzenschwärmers gelangen, erfolgt keine Bewertung.

Die Vorkommen und Bewertungen sind in Karte 2f dargestellt.

### Plausibilisierung 2024

Eine wesentliche Veränderung von 2024 zu 2017 ist der starke Rückgang der Kiefernbestände durch Entnahme der Waldkiefer und damit verbunden eine Umwandlung in Misch- oder reine Laubwälder auf über 10 ha Fläche, zum Teil auch in Laubwald sowie Gebüschsukzessionen. Die

reinen Kiefernbestände wurden 2017 noch als Vorbelastung für manche Arten wie z. B. *Erebia aethiops* angesehen. Im Jahr 2024 stellen genau diese Bestände (flächenmäßige Zunahme lichter Wälder bei gleichzeitigem Erhalt der im Jahr 2017 erfassten Bestände) eine deutliche Verbesserung dar und müssen daher höher gewertet werden. Unterstützt wird dies auch, da in ihnen *Satyrium spini* vorkommen kann, besonders da in vielen Bereichen eine Gebüschsukzession stattfindet, in welcher der Kreuzdorn größere Anteile einnimmt.

Bezüglich Vorkommen von Magerrasen war weder flächenmäßig (geringfügige Zunahme) noch qualitativ eine wesentliche Veränderung im Betrachtungszeitraum erkennbar, sodass die sehr hohe Wertigkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann.

Da der Leinpfad auch 2024 zu großen Teilen aus Magerrasen, Magerwiesen und Saumvegetation besteht und sich weder flächenmäßig noch hinsichtlich der Qualität wesentliche Veränderungen ergeben haben, ist die wertvolle Verbundfunktion immer noch gegeben. In der Regel wird das Mahdgut abtransportiert, nur ein schmaler Streifen entlang der Bankette wird liegen gelassen.

#### 4.2.11.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE, EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

###### Wälder

Lichte Wälder und Gebüsche in Kombination mit trockenwarmen Säumen und Magerrasen sind Lebensraum für mehrere wertgebende, teils hochgradig gefährdete Tagfalterarten, wie z. B. *Erebia aethiops*. Für diese Arten stellen die Kiefernbestände eine Vorbelastung dar. Diese können erst bei stärkerer Auflichtung wieder als Lebensraum genutzt werden. Durch die großflächige Veränderung dieser Bestände zu lichterem Wäldern von 2017 zu 2024 ist diese Vorbelastung allerdings deutlich weniger stark. Auch Aufforstungen in Pioniergehölzen können eine lokale Gefährdung darstellen.

###### Magerrasen

Ein Großteil der Magerrasen weist eine aus naturschutzfachlicher Sicht geeignete Pflege auf. In manchen Bereichen ist eine Beeinträchtigung durch Sukzession, teils mit Ausbreitung von Neophyten, zu beobachten. Punktuell wirken sich Wildfütterungen durch Nährstoffanreicherung negativ auf die Habitatqualität aus. Auch die teils geringe Ausdehnung und isolierte Lage stellen eine Beeinträchtigung dar.

###### Leinpfad

Für Schmetterlinge wertvolle Habitate sind als langes Band am Leinpfad entwickelt, dem dadurch eine wichtige Verbundfunktion zukommt. Streckenweise ist dessen Wertigkeit durch Beschattung eingeschränkt. Durch Mahd zur Unzeit werden den Faltern in manchen Bereichen benötigte Habitatrequisiten (Nektarangebot, Vegetationsstruktur, Raupennahrungspflanze) zeitweise entzogen. Durch liegengelassenes Mahdgut wird die Qualität der Magerrasen verschlechtert.

## **Status-quo-Prognose**

### Wälder

Für die Arten, die in Gehölz dominierten Übergangsbereichen an Waldwegen und in lichten Wäldern leben, wäre ein Ausbleiben von Eingriffen zumindest kurzfristig keine Gefahr. Mittel- und langfristig gesehen würden aber auch sie mit dem Fortschreiten der Sukzession besiedelbare Flächen einbüßen, da sie auf Besonnung der Larvalhabitate und blütenreiche Säume und Lichtungen angewiesen sind.

### Magerrasen

Bei einer Fortsetzung der Pflegemaßnahmen im bisherigen Umfang ist das Vorkommen der Schmetterlingsarten mittelfristig wohl als gesichert anzusehen. Eine schleichende Verschlechterung in manchen Leinpfadabschnitten könnte allerdings durch das Liegenbleiben des Mahdgutes eintreten.

## **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Schmetterlingsfauna wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung durch bestimmte Eingriffstypen und deren Wirkungen definiert.

### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Durch Rodungen, Oberflächenveränderungen und Anlage von Baustraßen kommt es zur Schädigung bzw. zum Verlust von Individuen sowie einem zumindest temporären Verlust von Habitaten. Die Schmetterlingsfauna ist als sehr empfindlich gegenüber diesen Eingriffen einzustufen.

### Empfindlichkeiten gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die Sensibilität gegenüber Transportfahrten entsteht durch die mögliche direkte Schädigung von Individuen (mechanische Wirkung) sowie mittelbar durch Emissionen und Staub- bzw. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten, welche zu Veränderungen der Habitatqualität führen können. Insbesondere für Bewohner der wertvollen Magerrasen und trockenwarmen Ruderalfluren wird eine hohe Empfindlichkeit angenommen.

Gegenüber dauerhaften Flächenverlusten durch Anlage von Wegen und Stellflächen, Furten und Brückenbauwerken sowie anderen Bauwerken und Steinschüttungen ist die Schmetterlingsfauna sehr empfindlich.

Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Bei allen nachgewiesenen wertgebenden Tagfalterarten ist von einer sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen von Habitatflächen auszugehen. Die sonstigen im Gebiet nachgewiesenen Arten können z.T. die Tieferlegungsflächen als Lebensraum nutzen, sodass insgesamt für diese Arten von einer mittleren Empfindlichkeit ausgegangen werden kann.

4.2.11.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER SCHMETTERLINGSVORKOMMEN

Der Grad der Betroffenheit der Bewohner von Magerrasen bzw. Saumgesellschaften sowie trockenwarmer Gebüsch und lichter Wälder unter den Schmetterlingen wird auf Grundlage der Flächeninanspruchnahme dieser Biotoptypen bezogen auf das Untersuchungsgebiet eingeschätzt. Aus der nachfolgenden Tabelle ist der Umfang der temporär bzw. dauerhaft betroffenen bedeutenden Schmetterlings-Habitate zu ersehen.

**Tab. 4.2.24:** Temporärer und dauerhafter Flächenverlust von für Schmetterlinge wichtigen Biotoptypen (2023).

Biotoptyp	Bewertung	Gesamtbestand [ha]	temporärer Eingriff [ha]	Dauerhafter Eingriff [ha]	Betriebsbedingter Eingriff [ha]
Mesophytische Saumvegetation, Fettwiese mittlerer Standorte	mittel	0,6	0,01	0,03	0,01
Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte, Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte, Seggen-Eichen-Linden-Wald, Sukzessionswald aus Laubbäumen	hoch	27,4	3,0	0,43	1,3
Magerrasen basenreicher Standorte	sehr hoch	1,5	0,03	0,05	0,1

**Betroffenheit durch temporäre Wirkungen**

Von den untersuchten Schmetterlings-Transekten bzw. -Probeflächen sind T10 (sehr kleinflächig) und Pro07 nur in geringem Umfang berührt. Insgesamt werden aber ca. 10 % der Flächen mit hoher bzw. sehr hoher Wertigkeit in Anspruch genommen. Die Betroffenheit der Schmetterling fauna durch temporäre Eingriffe wird somit als *hoch* gewertet.

### **Betroffenheit durch dauerhafte Wirkungen**

Durch die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen entsteht bei den Schmetterlingen eine *mittlere* Betroffenheit, da hier rund 1,7 % der hochwertigen bzw. sehr hochwertigen Flächen in Anspruch genommen werden.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die anspruchsvollen, wertgebenden Arten der Trockenaue werden zukünftig die neuen Böschungen der Tieferlegungsflächen und des Schutzwalles entlang der Grißheimer Rheinstraße als Lebensraum nutzen können. Zudem werden betriebsbedingt etwa 9 % der sehr hochwertigen Magerrasenflächen am Wegrand im nordöstlichen Bereich des Kiesees (kleine Teile von T09 und Pro07) im Mittel alle 5-7 Jahre überflutet. Die Betroffenheit der Arten durch Überflutung auf den neuen Böschungen wird als *gering* eingeschätzt, da der in entsprechenden Dichten besiedelte obere Böschungsteil nur sehr selten und kurzzeitig von Flutung betroffen ist und eine Wiederbesiedlung nach dem Hochwasser möglich ist. Gleiches gilt für die Überflutungsflächen nördlich des Kiesees.

## 4.2.11.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

### **Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Wirkungen**

Die meisten der wertgebenden Schmetterlingsarten werden durch die Flächeninanspruchnahme besiedelte wertvolle Habitate verlieren. Mit einem Erlöschen der Vorkommen besonders bedeutender Arten ist aufgrund der im direkten Umfeld verbleibenden großflächigen Habitatflächen der Trockenaue jedoch nicht rechnen. Die Beeinträchtigungen durch die Eingriffe werden dennoch insgesamt als *hoch* bewertet.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die Abtragsflächen selbst und die unteren, regelmäßig überschwemmten Bereiche der neuen Böschungen können aufgrund der Standortveränderungen langfristig mit großer Sicherheit von Bewohnern der Trockenlebensräume nicht besiedelt werden.

Von den bestehenbleibenden hoch- bzw. sehr hochwertigen Lebensräumen kann die Besiedlung der neu entstehenden trockenen Böschungsflächen der Tieferlegungsflächen sowie des Schutzwalles an der Rheinstraße durch Bewohner von Magerrasen und trockenwarmen Ruderalfluren bei entsprechender Pflege rasch erfolgen. Diese Auswirkungen auf die Schmetterlingsarten der trockenen, mageren Offenlandlebensräume in der Betriebsphase werden als *positiv* eingestuft. Für Bewohner von lichten, trockenen Wäldern dagegen, wie *Erebia aethiops*, werden hier keine neuen Lebensräume entstehen. Somit sind die betriebsbedingten Auswirkungen für diese Arten negativ.

Durch die betriebsbedingten Überflutungen sind hauptsächlich die lichten Sukzessionswälder rund um den Baggersee sowie ein Teil der Magerrasenflächen am nördlichen Ende des Sees betroffen. Die Überflutungen in diesen Bereichen werden allerdings so selten stattfinden, dass hier nicht von einer negativen Auswirkung auf die untersuchten Schmetterlingsarten auszugehen ist.

#### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

Insgesamt müssen die negativen Auswirkungen des Vorhabens durch temporäre und dauerhafte Eingriffe für die Arten trockenwarmer Offenlandlebensräume und Übergangsbereiche zu Gehölzen sowie lichter Gebüsche und Wälder aufgrund der Flächeninanspruchnahme von etwa 12 % des Gesamtbestandes als *hoch* angesehen werden.

In der Betriebsphase ist für die Bewohner trockenwarmer Offenlandlebensräume eine *positive* Entwicklung durch die mögliche Besiedelung der neuen Trockenböschungen zu erwarten.

#### 4.2.11.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN SCHMETTERLINGEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffes in Bezug zur Schmetterlingsfauna sind über die im Rahmen der Flächenabgrenzung bereits erfolgte Minimierung hinaus nicht möglich.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Hochwertige Trockenbiotop außerhalb des Eingriffsbereiches sollten gesichert und ihre Qualität durch entsprechende Maßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden. Mögliche Maßnahmen sind die Pflege von Magerrasen für die Offenlandarten sowie die Entwicklung von strukturreichen Übergängen zu Gehölzen z. B. für *Eriogaster catax* und von lichten Waldflächen für *Erebia aethiops* und *Lopinga achine*.

##### **Empfehlungen**

Auf ausgewählten und geeigneten Flächen auf den neu angelegten Böschungen und Banketten sind Magerrasen, Ruderalvegetation trocken-warmer Standorte und in geringem Umfang Wirtschaftswiesen als neue Lebensräume zu entwickeln und durch Pflege zu erhalten. Zudem sind hochwertige Trockenbiotop außerhalb des Eingriffsbereiches zu sichern und ihre Qualität durch entsprechende Maßnahmen zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

Die erfolgreiche Wiederbesiedelung der neuen Böschung sollte überwacht und deren Wertigkeit durch geeignete Pflege (Erhalt von Rohbodenflächen, Mahd von Magerrasen, Entwicklung von Säumen) mit Erfolgskontrolle dauerhaft gesichert werden.

## 4.2.12 Stechimmen

### 4.2.12.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Eine Erfassung der Stechimmen erfolgte im Jahr 2017 unmittelbar nördlich des Plangebietes (SCHANOWSKI 2018A) durch Beobachtung und Netzfänge im Rahmen von fünf Begehungsterminen in 14 repräsentativen Probeflächen mit für Stechimmen wertvollen Biotoptypen. Dies sind vor allem Magerrasen, trockenwarme Säume und Gehölzränder, Magerwiesen und Ruderalfluren. Es ist hinreichend wahrscheinlich, dass die in den dortigen Probeflächen ermittelten Wertigkeiten für die Stechimmenfauna generell auch auf die Biotoptypen im Gebiet übertragen werden können. Zur Ergänzung und Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 wurde im Jahr 2024 innerhalb des Untersuchungsgebiets zur Tieferlegung TF14 eine Erfassung der Stechimmen mit einem methodisch angepassten, reduzierten Untersuchungsumfang durchgeführt (SCHANOWSKI 2024B).

### 4.2.12.2 BESTAND UND BEWERTUNG

#### **Bestand**

Die 2017 nördlich des Plangebiets durchgeführten Untersuchungen ergaben den Nachweis von 165 Stechimmenarten (123 Wildbienen-, 42 Wespenarten). In Baden-Württemberg sind 2 der nachgewiesenen Wespenarten, *Ectemnius fossorius* und *Oxybelus mucronatus*, als vom Aussterben bedroht eingestuft. 11 Wildbienen- und 2 Wespenarten sind stark gefährdet. Als gefährdet gelten 9 Wildbienen- sowie 6 Wespenarten. Bei einer Wespenart wird eine Gefährdung angenommen, die Autoren stuften sie jedoch nicht in einer der Gefährdungskategorien ein. In der Vorwarnliste für Baden-Württemberg finden sich 14 Wildbienen- und drei Wespenarten.

In nachfolgender Tabelle sind die naturschutzfachlich wertgebenden Stechimmenarten mit kurzen Angaben zu ihren Lebensraumsansprüchen aufgeführt. Es zeigt sich, dass für einen Großteil der Arten trockenwarme Offenlandlebensräume, insbesondere Magerrasen und Ruderalfluren, deren Sukzessionsstadien sowie strukturreiche Wald- und Gehölzränder die bevorzugten Habitate darstellen.

**Tab. 4.2.25:** Wertgebende Stechimmen, Rote-Liste-Status und Lebensraumsprüche (WESTRICH ET AL 2000).

Wissenschaftlicher Name	RL BW	Lebensraumsprüche
<b>Wildbienen:</b>		
<i>Andrena fulvida</i>	2	seltene Art strukturreicher innerer und äußerer Waldränder, auch in lichten Auwäldern
<i>Andrena gelriae</i>	3	auf Schmetterlingsblütler spezialisiert, lebt in trockenwarmem, magerem Grünland
<i>Andrena hattorfiana</i>	V	Magerwiesen und Magerrasen mit Beständen der Hauptnahrungsquelle <i>Knautia arvensis</i>
<i>Anthidium punctatum</i>	3	skelettreiche Ruderalfluren, behaarte Stauden (Pflanzenwolle)
<i>Bombus humilis</i>	V	strukturreiches Offenland
<i>Halictus leucaheneus</i>	3	bevorzugt sandiges Nistsubstrat; Binnendünen, Ruderalstellen
<i>Halictus quadricinctus</i>	2	Art der strukturreichen, historischen Agrarlandschaft, bevorzugt in Lößgebieten, überwiegend in Steilwänden nistend, ursprünglich Fluszuferabbrüche
<i>Halictus submediterraneus</i>	2	Art der wärmeren Westpaläarktis, in Mitteleuropa nur an Wärmestellen, typisch für Flugsandgebiete und Magerrasen auf Löss oder Sand
<i>Hoplitis anthocopoides</i>	2	streng oligolektische, auf <i>Echium vulgare</i> spezialisierte Art, Nester als Freibauten an Steinen oder Felsen, typisch für trockenwarme Felshänge, Abwitterungshalden oder steinige Ruderalstellen
<i>Hylaeus punctulatus</i>	V	Magerrasen und Siedlungsbereich; nistet in vorhandenen Hohlräumen, z.B. verlassen Käfergänge in Totholz; auf <i>Allium</i> als Nahrungsquelle spezialisiert
<i>Lasioglossum aeratum</i>	2	bevorzugt sandiges Nistsubstrat; Binnendünen, Ruderalstellen
<i>Lasioglossum bluethgeni</i>	2	wärmeliebende Art von Magerasen im Verbund mit Gehölzen
<i>Lasioglossum costulatum</i>	3	trockenwarme Ruderalflächen auf Sand oder Löss; auf Campanulaceae als Nahrung spezialisiert
<i>Lasioglossum majus</i>	3	Magerrasen, trockenwarme Waldränder in Auwäldern
<i>Lasioglossum minutulum</i>	2	strukturreiches Offenland: Weinberge, Wacholderheiden, Magerrasen
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	2	Magerrasen, extensiv genutzte Weinbergshänge und trockenwarme Ruderalfluren auf Sand- oder Lössböden; gerne an Spargel
<i>Megachile ligniseca</i>	2	lichte Wälder und Waldränder; nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in morschem Holz
<i>Megachile pilidens</i>	3	Magerrasen an Abwitterungshalden, auch Mauerweinberge
<i>Nomada alboguttata</i>	2	abhängig von individuenstarken Vorkommen der Wirtsarten <i>Andrena barbilabris</i> und <i>Andrena ventralis</i>
<i>Nomada zonata</i>	3	abhängig von individuenstarken Vorkommen der Wirtsbienenarten aus der Gattung <i>Andrena</i>
<i>Osmia gallarum</i>	2	Totholzstrukturen und Magerrasen vor allem mit Hufeisenklee
<i>Osmia rufohirta</i>	3	kalkhaltige Trockenrasen, Magerwiesen, sandige Ruderalstellen
<i>Pseudoanthidium nanum</i>	3	trockenwarme Ruderalfluren mit dünnen Stängeln u. Korbblütlern
<i>Sphecodes scabricollis</i>		abhängig von individuenstarken Vorkommen der wahrscheinlichen Wirtsbienenart <i>Lasioglossum zonulum</i>

Wissenschaftlicher Name	RL BW	Lebensraumansprüche
<b>Wespen:</b>		
<i>Ammophila campestris</i>	3	vor allem in Sandgebieten auf Magerrasen und an Ruderalstellen; trägt Larven von Pflanzenwespen als Larvennahrung ein
<i>Cerceris sabulosa</i>	2	holomediterranes Faunenelement; Löss und Sand liebende Art, Beute: Wildbienen
<i>Dolichovespula media</i>	3	besiedelt Laubwaldgebiete
<i>Ectemnius fossorius</i>	1	Schwerpunkt in Auengebiete; nistet in morschem, noch stehendem Holz; Larvennahrung sind Asilidae (Raubfliegen)
<i>Ectemnius nigritarsus</i>	3	siedelt in wärmebegünstigten Auwäldern
<i>Episyron rufipes</i>	3	vor allem in Sandgebieten auf Magerrasen und an Ruderalstellen
<i>Gorytes fallax</i>	G	trockenwarme Lebensräume wie Magerrasen oder Ruderalfluren
<i>Odynerus melanocephalus</i>	3	ausgesprochen wärmeliebend; strukturreiche Lebensräume in Sand- und Lössgebieten
<i>Odynerus spinipes</i>	3	nistet in vertikalen Strukturen (Steilwände, Trockenmauern etc.)
<i>Oxybelus mucronatus</i>	1	ausgesprochen wärmeliebende Art, die vor allem sandigen Lebensräumen bekannt ist; Beute: Zweiflügler
<i>Oxybelus variegatus</i>	2	wärmeliebend; Nistsubstrat: Löss-, Lösslehm, Sand; Stellen mit lückiger Vegetation; Beute: Zweiflügler

### Bewertung

Um die Wertigkeit von Lebensräumen für die Stechimmenfauna im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 zu beurteilen, werden die Ergebnisse aus den nördlich des Plangebiets untersuchten Probeflächen bzw. Biotoptypen übertragen. Als hoch-, teils auch sehr hochwertige Biotoptypen erwiesen sich demnach Magerrasen, Magerwiesen, mesophytische Saumvegetation, ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte sowie bei noch nicht erfolgtem Dichtschluss auch Gebüsche. Außerdem sind innere und äußere Waldränder, die nicht durch die Biotoptypenkartierung erfasst werden, bei entsprechender Ausprägung hochwertige (Teil-)Lebensräume für die Stechimmenfauna. Eine gewisse Bindung an solche Strukturen zeigen mehrere unter den 2017 nachgewiesenen wertgebenden Arten. Sie sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

**Tab. 4.2.26:** Wertgebende Stechimmenarten mit Affinität zu Gehölzen (WESTRICH ET AL. 2000).

Wissenschaftlicher Name	RL BW	Lebensraumansprüche
<b>Wildbienen:</b>		
<i>Andrena fulvida</i>	2	seltene Art strukturreicher innerer und äußerer Waldränder, auch in lichten Auwäldern
<i>Hylaeus punctulatissimus</i>	V	Magerrasen und Siedlungsbereich; nistet in vorhandenen Hohlräumen, z. B. verlassen Käfergänge in Totholz; auf <i>Allium</i> als Nahrungsquelle spezialisiert
<i>Lasioglossum bluethgeni</i>	2	wärmeliebende Art von Magerrasen im Verbund mit Gehölzen
<i>Lasioglossum majus</i>	3	Magerrasen, trockenwarme Waldränder in Auwäldern

Wissenschaftlicher Name	RL BW	Lebensraumansprüche
<i>Megachile ligniseca</i>	2	lichte Wälder und Waldränder; nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in morschem Holz
<i>Osmia gallarum</i>	2	Totholzstrukturen und Magerrasen vor allem mit Hufeisenklee
<b>Wespen:</b>		
<i>Dolichovespula media</i>	3	besiedelt Laubwaldgebiete
<i>Ectemnius fossorius</i>	1	Schwerpunkt in Auengebiete; nistet in morschem, noch stehendem Holz; Larvennahrung sind Asilidae (Raubfliegen)
<i>Ectemnius nigritarsus</i>	3	siedelt in wärmebegünstigten Auwäldern

### Plausibilisierung 2024

Die ergänzenden Untersuchungen im Untersuchungsgebiets der TF14 in 2024 kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass ein Vegetationsmosaik aus Magerrasen, trockenwarmen Ruderalfluren bzw. Säumen sowie Waldrändern bzw. lichten Wäldern zumindest eine hochwertige Stechimmenfauna aufweisen. Insgesamt erfolgte auf den drei Probestellen der Nachweis von 53 Stechimmenarten, darunter 20 wertgebende Arten der Roten Liste. Die Untersuchungen 2017 kommen zu dem Ergebnis, dass Komplexe aus Magerrasen, Magerwiesen, mesophytischer Saumvegetation, ausdauernder Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte sowie bei noch nicht erfolgtem Dichtschluss auch Gebüsche (mit Magerrasen- oder Ruderalflurresten) hoch-, teils auch sehr hochwertige Lebensräume darstellen. Die Bewertung von 2017 und 2024 stimmt somit weitgehend überein, so dass die reduzierte Untersuchung 2024 hinsichtlich der Plausibilität die Ergebnisse aus 2017 bestätigt und somit die Untersuchungsergebnisse aus 2017 im Rahmen der UVS voll gültig verwendet werden können.

#### 4.2.12.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE, EMPFINDLICHKEIT

##### Vorbelastungen

Für die einzelnen untersuchten Biotoptypen sind Vorbelastungen zu verzeichnen, die sich bereits aktuell ungünstig auf die Stechimmen-Bestände auswirken oder durch die künftig negativen Effekte zu erwarten sind.

##### Kiesgrube

Durch den laufenden Betrieb (Befahren, Abschieben bzw. Materialablagerungen) kommt es einerseits immer wieder zum Abtrag von Flächen mit Nistplätzen bzw. von blütenreichen Flächen, andererseits entstehen auch neue Pionierstandorte. Allerdings gehen mit der konzessionierten Ausdehnung der Nassbaggerflächen sukzessive von Stechimmen besiedelbare bzw. besiedelte Flächen dauerhaft verloren.

### Magerrasen

Ohne Pflegeeingriffe auf derzeit nicht unterhaltenen Standorten mit Magerrasen-, Saum- und Ruderalvegetation ist kurz- bis mittelfristig mit einem Rückgang der offenen Flächen durch Gehölzsukzession und insbesondere durch Aufkommen von *Solidago* zu rechnen. Durch Verfilzung und Beschattung entsteht ein kühleres Mikroklima in Bodennähe. Dies bedeutet einen Verlust von geeigneten Nistplätzen aber auch der für die typischen Nahrungspflanzen wichtigen trockenheißen Standortverhältnisse. Insbesondere in diesem Fall wird sich die bereits jetzt vorhandene Konkurrenz um den begrenzt verfügbaren Blütenpollen und Nektar noch drastisch verstärken, sodass ein Rückgang insbesondere der empfindlichen Arten zu erwarten ist.

### Vegetationskomplexe (Therophytenfluren, Magerrasen, Saumvegetation) am Leinpfad:

Eine schleichende Verschlechterung in manchen Leinpfadabschnitten ist durch das Liegenbleiben des Mahdgutes zu erkennen.

### **Status-quo-Prognose**

#### Kiesgruben

Die Existenzbedingungen sind für die Stechimmenfauna günstig, solange noch Kies gefördert wird und dabei trockene Pionierstandorte entstehen. Allerdings gehen mit der konzessionierten Ausdehnung der Nassbaggerflächen sukzessive von Stechimmen besiedelbare bzw. besiedelte Flächen dauerhaft verloren. Bei Aufgabe der Kiesförderung ist mit einer Zunahme des Freizeitbetriebs zu rechnen, sodass durch die zu erwartende stärkere Trittbelastung offene Sand- und Kiesflächen sowie die Uferbereiche beeinträchtigt werden. Zudem sind eine Zunahme von Neophyten und die Verdrängung essenzieller Nahrungspflanzen für Wildbienen sowie der Verlust der offenen Flächen wahrscheinlich.

#### Magerrasen

Wird die derzeitige Pflege fortgeführt, ist eine Erhaltung der wertvollen Stechimmenvorkommen sichergestellt. Ohne Pflegeeingriffe ist kurz- bis mittelfristig mit einem Rückgang der offenen Flächen durch Gehölzsukzession und insbesondere durch Aufkommen von *Solidago* zu rechnen. Durch Verfilzung und Beschattung entsteht ein kühleres Mikroklima in Bodennähe. Dies bedeutet einen Verlust von geeigneten Nistplätzen, aber auch der für die typischen Nahrungspflanzen wichtigen trockenheißen Standortverhältnisse. Insbesondere in diesem Fall wird sich die bereits jetzt vorhandene Konkurrenz um den begrenzt verfügbaren Blütenpollen und Nektar noch drastisch verstärken, sodass ein Rückgang insbesondere der empfindlichen Arten zu erwarten ist.

### Vegetationskomplexe (Therophytenfluren, Magerrasen, Saumvegetation) am Leinpfad:

Bei Beibehaltung der derzeitigen Pflege der Wegränder und Böschungen sind keine gravierenden Veränderungen zu erwarten. Eine schleichende Verschlechterung in manchen Leinpfadabschnitten könnte allerdings durch das Liegenbleiben des Mahdgutes eintreten.

### **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Stechimmenfauna wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung durch bestimmte Eingriffstypen und deren Wirkungen definiert.

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Durch Rodungen, Oberflächenveränderungen und Anlage von Baustraßen kommt es zur Schädigung bzw. zum Verlust von Individuen sowie einem zumindest temporären Verlust von Habitaten. Die Stechimmenfauna ist grundsätzlich als sehr empfindlich gegenüber diesen Eingriffswirkungen einzustufen.

Die Sensibilität gegenüber Transportfahrten entsteht durch die mögliche direkte Schädigung von Individuen (mechanische Wirkung) sowie mittelbar durch Emissionen und Staub- bzw. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten, welche zu Veränderungen der Habitatqualität führen können. Insbesondere für Bewohner der wertvollen Habitats Magerrasen und trockenwarmen Ruderalfluren wird eine hohe Empfindlichkeit gegenüber diesen baubedingten Wirkungen angenommen.

#### Empfindlichkeiten gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Gegenüber dauerhaften Flächenverlusten, z. B. durch Anlage von Wegen und Stellflächen, Furchen und Brückenbauwerken sowie anderen Bauwerken und Steinschüttungen, ist die Stechimmenfauna sehr empfindlich.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Bei fast allen nachgewiesenen wertgebenden Stechimmenarten (Arten der Magerrasen, trockenwarmen Ruderalfluren bzw. Säumen sowie Waldrändern bzw. lichten Wäldern) ist von einer sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber Überflutungen auszugehen.

#### 4.2.12.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER STECHIMMENVORKOMMEN

Der Grad der Betroffenheit der Stechimmenfauna wird auf Grundlage der Flächeninanspruchnahme der für sie bedeutenden Biotoptypen bezogen auf den Untersuchungsraum eingeschätzt. Die nachfolgende Tabelle zeigt den temporären und dauerhaften Flächenverlust der relevanten Biotoptypen.

**Tab. 4.2.27:** Temporärer und dauerhafter Flächenverlust von für Stechimmen wichtigen Biotoptypen (2023).

Biotoptyp	Bewertung	Gesamtbestand [ha]	Temporärer Eingriff [ha]	temporärer Eingriff [%]	dauerhafter Eingriff [ha]	dauerhafter Eingriff [%]	betriebsbedingter Eingriff [ha]	betriebsbedingter Eingriff [%]
Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte	mittel	0,73	-	-	0,01	1,4	-	-
Mesophytische Saumvegetation, Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte, Magerrasen basenreicher Standorte	hoch	1,85	0,17	9	0,05	2,7	0,15	8

#### Betroffenheit durch temporäre Wirkungen

Durch das Vorhaben werden rund 9 % aus Sicht der Stechimmenfauna hochwertiger Lebensräume temporär in Anspruch genommen. Die Betroffenheit der Stechimmenfauna wird deshalb als *mittel bis hoch* eingeschätzt.

Über die Magerrasen, Säume und trockenwarmen Ruderalfluren hinaus sind für einige der wertgebenden Stechimmenarten deren Übergänge zu mehr oder wenig lückigen Gehölzbeständen wichtige Lebensräume. Der Flächenverlust dieser Lebensräume lässt sich nicht exakt beziffern.

#### Betroffenheit durch dauerhafte Wirkungen

Dauerhaft in Anspruch genommen werden lediglich rund 1,5 % der mittelwertigen und rund 2,7 % der hochwertigen Flächen. Hier wird von einer *mittleren* Betroffenheit ausgegangen.

#### Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen

Für den Großteil der Stechimmen ist auf längere Sicht in der Betriebsphase nur eine geringe Betroffenheit zu erwarten, da sie überwiegend in der verbliebenen Trockenaue vorkommen bzw. den oberen Teil der neuen Böschungen nutzen werden. Zumindest in der Pionierphase ist auf den Tieferlegungsflächen davon auszugehen, dass die offenen Sand- und Kiesflächen als Nistplätze für wertgebende Arten der dynamischen Flussauen attraktiv sein werden. Bei Überflutungen können Nisthabitate und Larven dieser Arten beeinträchtigt werden. Diese Wirkungen gehören zum natürlichen Lebensrisiko der an die Auendynamik angepassten Stechimmenarten und

stellt keine negative Betroffenheit dar. Allerdings werden durch die rasche Wiederbewaldung der Flächen diese Nist- und Nahrungshabitate kurz- bis mittelfristig wieder verloren gehen.

Die betriebsbedingten Überflutungen um den Baggersee treten nur sehr selten (im Mittel alle 7 Jahre) auf; zudem sind die Sukzessionswälder am Seeufer von geringerer Wertigkeit für die Stechimmenfauna. Daher kann auch hier von einer geringen Betroffenheit ausgegangen werden.

#### 4.2.12.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

##### **Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Wirkungen**

Durch die Inanspruchnahme von rund 0,35 ha der hochwertigen Flächen für Stechimmen ist davon auszugehen, dass die Stechimmenfauna nur mäßige Verluste erleiden wird, die negativen Auswirkungen also *gering* sind. Ein Erlöschen wertgebender Arten bzw. eine Verarmung der Stechimmengemeinschaften durch das Vorhaben ist nicht zu erwarten, da im Umfeld der Tieferlegung ausreichend große und gut geeignete Habitatflächen innerhalb der Trockenauwe weiterhin zur Verfügung stehen. Zusätzlich entstehen auf den neuen Böschungen und Wegbanketten für die Bewohner von mageren, trockenen Offenlandlebensräumen geeignete neue Habitate.

##### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Die auf der Abtragsfläche entstehenden Weichholzauen-Lebensräume werden größtenteils im Mittel an ca. 40–60 Tagen im Jahr überflutet. Während der Betriebsphase wird sich auf den zunächst aus Kiesrohböden bestehenden Flächen eine Vegetation einstellen, die derjenigen der bestehenden Bühnenfelder entspricht. Die Tieferlegungsfläche wird somit nur für wenige zu erwartende wertgebende Stechimmenarten (z. B. *Andrena agilissima*, *A. mitis*, *Tetraloniella salicariae*) als Nahrungshabitat, punktuell auch als Nisthabitat dienen können. Selbst wenn bei einer Reihe von im Boden nistenden Arten eine mehr oder weniger gute Überflutungstoleranz gegeben ist, dürfte aufgrund der erwarteten Sedimentation und Vegetationsentwicklung auf der Abtragsfläche langfristig nur eine sehr eingeschränkte Nutzbarkeit als Nist- oder Nahrungshabitat vorhanden sein. Wenige Arten, z. B. Weiden- und Blutweiderichspezialisten unter den Wildbienen, werden zumindest kurzfristig von den geänderten Verhältnissen profitieren.

Die neu entstehenden Böschungsflächen des Retentionsraums können aus Sicht der Stechimmenfauna als *positiv* gewertet werden. Es ist bei entsprechender Anlage und Pflege die Entwicklung von mehr als 2 ha an Magerrasen, trockenwarmen Ruderalfluren und Säumen zu erwarten. Sie werden Habitat- und Verbundfunktion besitzen. Angesichts des hohen Besiedlungspotenzials in der Umgebung ist mit einer raschen Besiedlung durch Pionierarten und mittelfristig auch durch Bewohner gereifterer Stadien auszugehen. Dies trifft sowohl auf weit verbreitete und ungefährdete als auch auf wertgebende Arten zu.

### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

Insgesamt müssen die Beeinträchtigungen durch temporäre und dauerhafte Eingriffe aufgrund des Verlustes von etwa 0,34 ha für die Stechimmenfauna hochwertiger Biotoptypen als *gering* angesehen werden.

In der Betriebsphase ist eine *positive* Entwicklung durch die mögliche Besiedelung der neuen Trockenböschungen zu erwarten. Insgesamt muss bei einer entsprechenden Entwicklung der Böschungflächen für keine der potenziell vorkommenden wertgebenden Arten befürchtet werden, dass sie aufgrund des Vorhabens im Untersuchungsraum verloren gehen wird.

#### 4.2.12.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN STECHIMMEN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffes in Bezug zur Stechimmenfauna sind über die im Rahmen der Flächenabgrenzung bereits erfolgte Minimierung hinaus nicht möglich.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

Auf ausgewählten und besonnten, südexponierten Teilabschnitten der Böschungen sollten Magerrasen entwickelt werden. Gegebenenfalls sollten Pollenquellen für Spezialisten durch Ansaat oder Verpflanzung eingebracht werden, um eine möglichst rasche Besiedlung schon während der Bauphase zu fördern. Wichtige Pflanzenarten sind z. B. *Asparagus officinalis*, *Campanula persicifolia*, *C. rapunculus*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa*, *C. stoebe*, *Echium vulgare*, *Hippocrepis comosa*, *Knautia arvensis* und *Lotus corniculatus*.

Hochwertige Trockenbiotope außerhalb des Eingriffsbereiches sollten gesichert und ihre Qualität durch entsprechende Pflegemaßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden.

##### **Empfehlungen**

Die erfolgreiche Wiederbesiedlung der neuen Böschung sollte überwacht und deren Wertigkeit durch geeignete Pflege (Erhalt von Rohbodenflächen, Mahd von Magerrasen, Entwicklung von Säumen) mit Erfolgskontrolle dauerhaft gesichert werden.

#### 4.2.13 Laufkäfer

##### 4.2.13.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Eine Erfassung der Laufkäfer erfolgte im Jahr 2017 unmittelbar nördlich des Plangebietes (SCHANOWSKI 2018B) durch Bodenfallenfänge in zwölf repräsentativen Probeflächen mit Schwerpunkt auf Biotoptypen, die naturschutzfachlich wertgebende Laufkäfervorkommen erwarten ließen. Dies sind vor allem Magerrasen, Magerwiesen, trockenwarme Säume und Ruderalfluren, Ackerbrachen sowie lichte Wälder. Es ist hinreichend wahrscheinlich, dass die in den Probeflächen ermittelten Wertigkeiten für die Laufkäferfauna generell auf die Biotoptypen im Gebiet übertragen werden können.

Zur Probennahme wurden die Fallen im Frühjahr für drei, im Herbst für zwei jeweils etwa zweiwöchige Fangperioden ausgebracht.

Zur Ergänzung und Plausibilisierung der Ergebnisse von 2017 wurde im Jahr 2024 innerhalb des Untersuchungsgebiets zur Tieferlegung TF14 eine Erfassung der Laufkäfer mit einem methodisch angepassten, reduzierten Untersuchungsumfang durchgeführt (SCHANOWSKI 2024A).

##### 4.2.13.2 BESTAND UND BEWERTUNG

###### **Bestand**

Bei den 2017 nördlich des Plangebiets durchgeführten Fallenfängen wurden 2.630 Individuen gefangen, deren Determination 65 Laufkäferarten ergab (SCHANOWSKI 2018B).

In Baden-Württemberg (TRAUTNER ET AL. 2006) ist eine der nachgewiesenen Arten, *Amara fulvipes* (Braunfüßiger Kamelläufer), als vom Aussterben bedroht eingestuft. Je drei Arten sind stark gefährdet bzw. gefährdet. In der Vorwarnliste für Baden-Württemberg finden sich fünf Arten.

In nachfolgender Tabelle sind die naturschutzfachlich wertgebenden Laufkäferarten und ihre Lebensraumsprüche zusammengestellt. Fast alle sind Bewohner von trockenwarmen – in manchen Fällen auch frischen – Lebensräumen des Offenlands. Manche Arten bevorzugen dichtere Vegetation, andere benötigen Rohbodenanteile. Einzige, wertgebende Waldart war *Calosoma inquisitor* (Kleiner Puppenräuber).

**Tab. 4.2.28:** Lebensraumansprüche der wertgebenden Laufkäferarten.

Wissenschaftlicher Name (Deutscher Name)	RL BW	Lebensraumansprüche
<i>Amara fulvipēs</i> (Braunfüßiger Kamelläufer)	1	fast ausschließlich in Trocken- und Magerrasen; Verbreitungsschwerpunkt in der Trockenaue
<i>Anisodactylus signatus</i> (Schwarzhörniger Rotstirnläufer)	V	typische Art der Feldflur, hier in Brachen und Säumen auf sandig-lehmigen Böden
<i>Callistus lunatus</i> (Mondfleckläufer)	3	wärmeliebende Offenlandart; dort in vollsonnigen Saumstrukturen; ferner in Ruderalflächen und Magerrasen
<i>Calosoma inquisitor</i> (Kleiner Puppenräuber)	3	wärmeliebende Art in Laubwäldern; jagt Schmetterlingsraupen in der Strauch- und Baumschicht
<i>Harpalus calceatus</i> (Sand-Haarschnellläufer)	2	besiedelt Sandrasen aber auch Acker- und Weinbauflächen mit ihren Begleitstrukturen
<i>Harpalus dimidiatus</i> (Blauhals-Schnellläufer)	V	bevorzugt besonnte, trockene Habitats: Grünland, Magerrasen, Ruderalfluren, Ackerbrachen, tritt aber auch in lichten Wäldern auf
<i>Harpalus luteicornis</i> (Zierlicher Schnellläufer)	V	Offenlandart, die sowohl trockene als auch frische Standorte besiedelt; Sandrasen, Grünland, Ackerbrachen, Ruderalfluren
<i>Harpalus serripes</i> (Gewölbter Schnellläufer)	3	Schwerpunkt in trockenwarmen, mageren Habitats des Offenlands: Magerrasen, Pionier- und Ruderalfluren; Begleitstrukturen in Wein- und Ackerbaugebieten
<i>Harpalus subcylindricus</i> (Walzenförmiger Schnellläufer)	2	trockenwarme Magerrasen und Grünland mit nicht zu dichtem Vegetationsschluss
<i>Ophonus cordatus</i> (Herzhals-Haarschnellläufer)	2	Schwerpunkt in Kalkmagerrasen; wichtig sind Rohbodenanteile (Felsbänder, Kies), auch trockenwarme Standorte auf Löss (Kaiserstuhl)
<i>Ophonus puncticollis</i> (Grobpunktierter Haarschnellläufer)	V	Schwerpunkt in Magerrasen
<i>Parophonus maculicornis</i> (Geflecktfühleriger Haarschnellläufer)	V	trockenwarme Offenlandlebensräume, bevorzugt mit dichter Vegetation

RL BW = Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Baden-Württembergs (TRAUTNER 2006); Gefährungskategorien: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste

### Bewertung

Um die Wertigkeit von Lebensräumen für die Laufkäferfauna zu beurteilen, werden die Ergebnisse aus den dort untersuchten zwölf Probeflächen übertragen. Die Bewertung von Probeflächen in Magerrasen bzw. Magerrasenkomplexe mit mesophytischer Saumvegetation und/oder ausdauernder Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte schwankten zwischen gering und sehr hoch. Die Wertigkeit dieser Biotoptypen wird hier mit hoch angesetzt. Ebenfalls als hochwertig sind im Gebiet Fett- und Magerwiesen mittlerer Standorte sowie Ackerbrachen anzusehen. In der Kiesgrube Grißheim wird dem Biotoptyp „Kiesige oder sandige Abbaufäche bzw. Aufschüttung“ eine hohe Wertstufe zugewiesen. Von den Waldstandorten ist der Silberweiden-Auwald als hoch-, der Seggen-Eichen-Lindenwald als mindestens mittelwertig anzusehen.

### **Plausibilisierung 2024**

Bei den ergänzenden Untersuchungen auf den drei ausgewählten Probestellen im Untersuchungsgebiet der TF14 konnten bei den Fängen zwischen April und Juni der Nachweis von 27 Laufkäferarten, darunter 7 wertgebende Arten der Roten Liste, erbracht werden. Die fachgutachterliche Bewertung kommt hierbei zu dem Ergebnis, dass die Magerrasen eine zumindest mittlere Wertigkeit aufweisen, ebenso wie die lichten Wälder. Nur die offenen vegetationsarmen Bereiche innerhalb der Kiesgrube Grißheim (Vegetation einer Kies- und Sandbank) sind als mindestens geringwertig einzustufen. Aufgrund der eingeschränkten Beprobungszeit (drei statt fünf Fangperioden) sind dies Mindestwertigkeiten; auf Basis vorliegender Erfahrungen des Fachgutachters wären die Probeflächen (bei vollständiger Beprobungsdauer) wohl eine Stufe höher zu bewerten.

Die Bewertung von 2017 und 2024 der Magerrasen ähneln sich; unter dem Aspekt des reduzierten Fangaufwands 2024 kann von einer weitgehenden Übereinstimmung ausgegangen werden. Gleiches gilt für die lichten Wälder (Seggen-Eichen-Lindenwald). Nur bei der Vegetation einer Kies- und Sandbank innerhalb der Kiesgrube Grißheim ist eine deutliche Abweichung (2017 als hochwertig, 2024 als geringwertig eingestuft) zu erkennen, welche vermutlich dem nassen Frühjahr in 2024 geschuldet ist.

Somit unterstützt die reduzierte Untersuchung 2024 hinsichtlich der Plausibilität die Ergebnisse von 2017, so dass die Untersuchungsergebnisse aus 2017 im Rahmen der UVS voll gültig verwendet werden kann.

#### 4.2.13.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO-PROGNOSE, EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

Für die einzelnen Biotoptypen sind Vorbelastungen zu verzeichnen, die sich bereits aktuell ungünstig auf die Laufkäferfauna auswirken oder durch die künftig negativen Effekte zu erwarten sind.

##### Kiesgruben

Durch den laufenden Betrieb (Befahren, Abschieben bzw. Materialablagerungen) kommt es einerseits immer wieder zum Abtrag von Flächen mit gut entwickelter Vegetationsdecke mit ihrer typischen Laufkäferzönose, andererseits entstehen auch neue Pionierstandorte, die von hier typischen Laufkäferartenbesiedelt werden können. Allerdings gehen insgesamt mit der konzessionierten Ausdehnung der Nassbaggerflächen sukzessive von Laufkäfern besiedelbare bzw. besiedelte Flächen dauerhaft verloren.

#### Wälder trockenwarmer Standorte

Die auf den Standorten trockenwarmer Eichenwälder vielfach angepflanzten Kiefernbestände stellen an sich eine Vorbelastung dar, da sie den anspruchsvolleren Laufkäferarten der lichten Eichenwälder (z. B. *Calosoma inquisitor*, *Calosoma sycophanta*, *Notiophilus rufipes*) keine geeigneten Habitate bieten. Durch die großflächige Veränderung dieser Bestände zu lichterem Wäldern von 2017 zu 2023 ist diese Vorbelastung allerdings deutlich weniger stark, wenn auch vielerorts mit einer dichten Strauchschicht. Aber auch die sonstigen Laubwälder im Gebiet weisen z. T. ein ungünstiges Mikroklima auf (zu dichter Unterwuchs), sodass kaum wärme- und trockenheitsliebende Laufkäferarten vorkommen können.

#### Magerrasen

Mangelnde Pflege bzw. Mulchmahd wirken sich negativ auf die Habitatqualität aus. Das Aufkommen von Neophyten wie *Solidago* kann zum Problem werden. Die offensichtlich hohe Wildschweindichte im Gebiet ist zwar einerseits dem Offenhalten der Flächen förderlich; andererseits wird im Bereich der von den Jägern angelegten Futterplätze die Eutrophierung magerer Standorte beschleunigt.

### **Status-quo-Prognose**

#### Kiesgrube

Die Kiesgrube weist Elemente einer natürlichen Aue auf, wie z. B. Rohbodenflächen und junge Sukzessionsstadien auf unterschiedlichem Substrat. Allerdings gehen mit der konzessionierten Ausdehnung der Nassbaggerflächen sukzessive besiedelbare Flächen dauerhaft verloren. Bei Aufgabe der Kiesförderung ist ferner mit einer Zunahme des Freizeitbetriebs zu rechnen. Durch die zu erwartende stärkere Trittbelastung können offene Sand- und Kiesflächen sowie die Uferbereiche beeinträchtigt werden. Zudem ist von einem Verlust der offenen Flächen durch Sukzession auszugehen.

#### Wälder trockenwarmer Standorte

Bei gleichbleibender Bewirtschaftung sind keine Veränderungen der Laufkäferbestände zu erwarten.

#### Magerrasen

Bei den gehölzfreien Trockenstandorten ist z. T. eine Beeinträchtigung durch die Sukzession zu beobachten. Bei fehlender Pflege auf derzeit nicht unterhaltenen Standorten mit Magerrasen-, Saum- und Ruderalvegetation ist kurz- bis mittelfristig mit einem Rückgang der offenen Flächen durch Gehölzsukzession und insbesondere durch Aufkommen von *Solidago* zu rechnen. Durch die Beschattung entsteht ein kühleres Mikroklima in Bodennähe, dies bedeutet einen Verlust der trockenheißen Standorte für die besonders schützenswerten Laufkäferarten. Stellenweise wird

eine Eutrophierung der mageren Standorte durch Wildfütterung und damit ein Rückgang lückig bewachsener Flächen erfolgen.

#### Magerrasen und Therophytenfluren am Leinpfad

Bei Beibehaltung der derzeitigen Pflege der Wegränder und Böschungen sind keine Veränderungen zu erwarten. Eine schleichende Verschlechterung in manchen Leinpfadabschnitten könnte allerdings durch das Liegenbleiben des Mahdgutes eintreten.

### **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Laufkäferfauna wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung durch bestimmte Eingriffstypen und deren Wirkungen definiert.

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Durch Rodungen, Oberflächenveränderungen und Anlage von Baustraßen kommt es zur Schädigung bzw. zum Verlust von Individuen sowie einem zumindest temporären Verlust von Habitaten. Die Laufkäferfauna ist als sehr empfindlich gegenüber diesen Eingriffen einzustufen.

Die Sensibilität gegenüber Transportfahrten entsteht durch die mögliche direkte Schädigung von Individuen (mechanische Wirkung) sowie mittelbar durch Emissionen und Staub- bzw. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten, welche zu Veränderungen der Habitatqualität führen können. Insbesondere für Bewohner der wertvollen Habitats Magerrasen und trockenwarmen Ruderalfluren wird eine hohe Empfindlichkeit angenommen.

#### Empfindlichkeiten gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Gegenüber dauerhaften Flächenverlusten durch Anlage von Wegen und Stellflächen, Furten und Brückenbauwerken sowie anderen Bauwerken und Steinschüttungen ist die Laufkäferfauna sehr empfindlich.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

In Abhängigkeit von der Überflutungsdauer bzw. dem Zeitpunkt der Überflutung können auenuntypische Laufkäferarten bzw. ihre Entwicklungsstadien direkt beeinträchtigt werden. Mittelbar kann es zu einer Beeinträchtigung durch Veränderungen von Habitaten kommen. Es ist anzunehmen, dass insbesondere Bewohner trockenwarmer Offenlandlebensräume, die derzeit den Großteil der wertgebenden Laufkäferarten stellen, eine hohe Empfindlichkeit gegen Habitatveränderungen durch Überflutungen besteht.

#### 4.2.13.4 GRAD DER BETROFFENHEIT DER LAUFKÄFERVORKOMMEN

Der Grad der Betroffenheit der Laufkäferfauna wird auf Grundlage der Wertigkeit bestimmter Biotoptypen und der Flächeninanspruchnahme dieser Biotoptypen bezogen auf den Untersuchungsraum eingeschätzt. Die nachfolgende Tabelle zeigt den Umfang des temporären bzw. dauerhaften Eingriffs, gegliedert nach den für die wertgebenden Laufkäfer wesentlichen Biotoptypen.

**Tab. 4.2.29:** Temporärer und dauerhafter Flächenverlust von für Laufkäfer wichtigen Biotoptypen.

Biotoptyp	Bewertung	Gesamtbestand [ha]	temporärer Eingriff [ha]	temporärer Eingriff [%]	Dauerhafter Eingriff [ha]	Dauerhafter Eingriff [%]	betriebsbedingter Eingriff [ha]	betriebsbedingter Eingriff [%]
Mesophytische Saumvegetation, Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte, Seggen-Eichen-Linden-Wald	mittel	19,9	1,9	9,5	0,1	0,5	0,01	0,05
Fettwiese mittlerer Standorte, Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte, Magerrasen basenreicher Standorte, Kiesige oder sandige Abbaufäche beziehungsweise Aufschüttung, Silberweiden-Auwald (Weichholz-Auwald)	hoch	12,1	1,2	10	0,2	1,7	1	8,2

#### Betroffenheit durch temporäre Wirkungen

Durch das Vorhaben werden rund 9,5 % aus Sicht der Laufkäferfauna mittelwertiger sowie rund 10 % hochwertiger Lebensräume temporär in Anspruch genommen. Die Betroffenheit der Laufkäferfauna wird deshalb als *mittel bis hoch* eingeschätzt.

Über die Magerrasen, Säume und trockenwarmen Ruderalfluren hinaus sind für einige der wertgebenden Stechimmenarten deren Übergänge zu mehr oder wenig lückigen Gehölzbeständen wichtige Lebensräume. Der Flächenverlust dieser Lebensräume lässt sich nicht exakt beziffern.

#### Betroffenheit durch dauerhafte Wirkungen

Dauerhaft in Anspruch genommen werden lediglich rund 0,5 % der mittelwertigen und rund 1,7 % der hochwertigen Flächen. Hier wird von einer *mittleren* Betroffenheit ausgegangen.

### **Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen**

Betriebsbedingt wird es in seltenen Fällen (im Mittel alle 5-7 Jahre) zu Überflutungen des Baggersees kommen. Diese nehmen <1 % der mittelwertigen sowie ca. 8 % der hochwertigen Flächen ein. Letztere stellen mit kiesig, sandigen Abbauflächen im Südwesten sowie Magerrasen im Nordosten des Sees ein wertvolles Habitat für Laufkäfer dar. Da die Flächen allerdings nur sehr selten und kurzzeitig überflutet und anschließend schnell wieder besiedelt werden können, ist die Betroffenheit als *gering* einzuschätzen.

Im Bereich der überfluteten Tieferlegungsfläche können sich wertgebende Auenarten ausbreiten. Begünstigt werden anfangs die Pionierarten sein, mit fortschreitender Sukzession die Arten, die gereifere Lebensräume besiedeln. Für die wertvolle, auentypische Laufkäferfauna insgesamt ist keine Betroffenheit durch betriebsbedingte Wirkungen zu erwarten. Für die Laufkäferfauna der Trockenaue ist in der Betriebsphase *keine* Betroffenheit zu erwarten, da sie nur in der verbliebenen Trockenaue bzw. auf den oberen Bereichen der neuen Böschungen vorkommen wird.

#### 4.2.13.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

### **Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Wirkungen**

Die negativen Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Wirkungen auf die naturschutzfachlich bedeutsame Laufkäferfauna der Trockenaue sind durch die Inanspruchnahme von über 10 % der Habitatflächen an hochwertigen Lebensräumen als *mittel- hoch* anzusehen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass keine der potenziell vorkommenden wertgebenden Laufkäferspezies im Untersuchungsraum durch das Vorhaben in ihrem Bestand gefährdet wird. Auf den neuen Böschungen und Wegbanketten entstehen für die Bewohner von mageren, trockenen Offenlandlebensräumen geeignete neue Habitatflächen.

### **Auswirkungen durch betriebsbedingte Wirkungen**

Durch die Schaffung einer naturnahen Überflutungsaua mit Seitengerinnen, Schluten und Auegewässern in den Tieferlegungsflächen sind in der Betriebsphase *positive* Auswirkungen für die typischen Auenbewohner unter den Laufkäfern zu erwarten. Durch das abschnittsweise Vorgehen beim Flächenabtrag werden über einen Zeitraum von 3 Jahren für Rohbodenbesiedler kontinuierlich Habitate zur Verfügung stehen. Bereits jetzt an vegetationslosen bis -armen Ufern der Bühnenfelder und der Kiesgrube lebende Spezies werden die tiefergelegten Flächen in der Initialphase besiedeln.

Mit der angestrebten Wiederbewaldung werden diese Gemeinschaften auf kleinere Flächenanteile zurückgedrängt und von Arten der Weich- und Hartholzauwälder (*Agonum scitulum*, *Asaphidion austriacum*, *Elaphrus aureus*, *Harpalus progrediens*) abgelöst werden. Auch diese existieren bereits auf den Bühnenfeldern. Mit fortschreitender Sukzession werden diese überwiegend von Auwald und den entsprechenden Laufkäferarten eingenommen werden. Weitere *posi-*

*tive* Effekte entstehen durch die an den neuen Böschungsflächen entstehenden bei entsprechender Anlage und Pflege wertvollen trockenwarmen Offenlandlebensräume auf über 2 ha, die einem Verlust von rund 3,5 ha gegenüberstehen. Diese Flächen können zunächst von Rohbodenpionieren, mittelfristig auch von den typischen Bewohnern der Magerrasen besiedelt werden.

#### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

Insgesamt müssen die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die Laufkäferfauna der Trockenau in der Bauphase aufgrund des Flächenabtrages an Trockenlebensräumen als *mittel* eingestuft werden.

Die neuen Böschungen können Lebensraum- und Verbundfunktion für die Laufkäferfauna der Trockenau übernehmen und sind deshalb *positiv* zu bewerten.

Auf die Bestände der aktuell bereits auf den Bühnenfeldern vorkommenden wertvollen, auentypischen Laufkäferarten wird sich das Vorhaben insofern *positiv* auswirken, als sie erhebliche Flächen an geeigneten Lebensräumen hinzugewinnen werden. Insgesamt wird das Artenspektrum erhalten bleiben. Die auentypischen Arten werden von den neuen Gegebenheiten profitieren.

#### 4.2.13.6 EMPFEHLUNGEN ZU DEN LAUFKÄFERN

##### **Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffes in Bezug zur Laufkäferfauna sind über die im Rahmen der Flächenabgrenzung bereits erfolgte Minimierung hinaus nicht möglich.

##### **Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs**

An ausgesuchten, geeigneten Teilen der neu entstehenden Böschungen sollten Maßnahmen umgesetzt werden, die neue wertvolle Habitats für Laufkäfer trockenwarmer Magerrasen und Ruderalfluren entwickeln.

##### **Empfehlungen**

Hochwertige Offenland-Trockenbiotop außerhalb des Tieferlegungsbereiches sollten gesichert und ihre Qualität durch entsprechende Pflegemaßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden.

Die erfolgreiche Wiederbesiedlung der neuen Böschung sollte überwacht und deren Wertigkeit durch geeignete Pflege (Erhalt von Rohbodenflächen, Mahd von Magerrasen, Entwicklung von Säumen) mit Erfolgskontrolle dauerhaft gesichert werden.

#### 4.2.14 Allgemeiner Teil Pflanzen

Die Vegetation als Teil des Schutzgutes Fauna und Flora spiegelt die Standortverhältnisse, die ehemaligen und derzeitigen Landnutzungen und die Natürlichkeit gut wider und lässt über die Vorkommen von seltenen Vegetationseinheiten, Biotoptypen und Pflanzenarten Aussagen zur naturschutzfachlichen Wertigkeit von Flächen zu.

Die Vegetation und Flora im UG stellt für Baden-Württemberg eine Besonderheit dar. Ausgehend von einer ehemaligen Flussaue hat sich durch die Rheinkorrektur und den Bau des Rheinseitenkanals, verbunden mit Grundwasserabsenkungen um mehrere Meter, aus der Auevegetation eine Trockenvegetation entwickelt, welche durch die Nähe der Burgunder Pforte und das warme Klima einige mediterrane Elemente enthält.

Sowohl hinsichtlich der vorkommenden Vegetationseinheiten als auch bzgl. der Flora war daher eine besonders intensive Untersuchung angebracht. Zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen wurden die Bestandsdaten aus dem Jahr 2017 im Jahr 2023 für folgende Teile des Schutzgutes aktualisiert:

**Tab. 4.2.30:** Aktualisierung der Daten 2023

Schutzgüter	Titel	Auftragnehmer	Untersuchungszeitraum
Biotoptypen/Vegetation	Biotoptypenerfassung im Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV	agIR / NAWI	April bis August 2017 Aktualisierung 2023 April bis August
Flora	Aktualisierung Grundlagendaten – Erfassung Flora	INULA – Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse	Mai bis September 2017
Flechten und Moose	Erfassung wertgebender Flechten und Moose	Dipl.-Biol. Dr. Martin Weckesser	März bis Juni 2017, 2024 Plausibilisierung anhand der aktualisierten Biotoptypenkarte von 2023
Biologische Vielfalt	Auswertung der Ergebnisse Fauna/Flora		

Das methodische Vorgehen selbst wird bei den jeweiligen Detailuntersuchungen geschildert.

**Die Darstellung der Biotoptypen erfolgt in Karte Nr. 2a**

**Die Darstellung der Vorkommen wertgebender Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten erfolgt in Karte Nr. 2d**

## 4.2.15 Vegetation und Biotoptypen

### 4.2.15.1 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENAUSWERTUNG

Das methodische Vorgehen orientierte sich an der Aufgabenstellung, dass die Bestandesdarstellung und –bewertung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet für die im späteren Planfeststellungsverfahren erforderlichen Unterlagen die Grundlage für die Ermittlung der durch die Tieferlegungsvariante zu erwartenden Auswirkungen auf die Biotoptypen bilden soll.

Das methodische Vorgehen zur Erfassung der Biotoptypen selbst erfolgte nach LUBW (2018): „Arten, Biotope und Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten“.

Bereits 2017 wurde im gesamten Planungsraum des Abschnittes IV zwischen der Rheinstraße Grißheim im Süden und dem Franzosenweg im Norden eine Biotoptypenerfassung durchgeführt. In 2023 erfolgte, auf Grundlage der vorliegenden Biotoptypenkarten, eine Aktualisierung der Biotoptypenkartierung für das Untersuchungsgebiet der Tieferlegung TF14. Zur Erfassung im Gelände (April – August 2023) wurden die Schlüssellisten und Beschreibungen in LUBW (2018) angewendet. Die Kartierung erfolgte in der Biotoptypenstufe des LUBW-Biotoptypenschlüssels (3. bzw. 4 Hierarchieebene), so dass eine Eingriffsbeurteilung nach dem Punkteschema der Ökoverordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg erfolgen kann. Neben den Biotoptypen wurden wesentliche Eigenschaften und Elemente besonders in den naturnahen Waldbeständen erhoben. Die Bewertung der erfassten Biotoptypen erfolgt auf Grundlage der Bewertungsverfahren nach LUBW (2018) bzw. umgesetzt auf die Vorgaben der Ökoverordnung (2010, letzte Änderung 2021).

### 4.2.15.2 BESTAND UND BEWERTUNG

#### **Bestand**

Im nachfolgenden werden die wesentlichen Biotoptypen beschrieben, die innerhalb des Untersuchungsgebietes der Tieferlegung TF14 im Zuge der Biotoptypenkartierung in 2023 erfasst wurden.

#### 1 Gewässer

#### 12. Fließgewässer

##### 12.41 Mäßig ausgebauter Flussabschnitt

Flussabschnitt mit einem nach technischen Gesichtspunkten ausgebauten Regelprofil. Innerhalb des durch Ufersicherung festgelegten Flusslaufs in geringem Umfang natürliche Gewässerdynamik mit Ausbildung eines pendelnden Stromstrichs und kleinen Kies-, Sand- oder Schlammhängen.

Dem Biotoptyp zuzuordnen ist der die westliche Gebietsgrenze bildenden Rheinabschnitt, der entsprechend der Grenze zu Frankreich im südlichen Teil zur Hälfte, im nördlichen Teil ab der Freifläche südlich des Rheinwärterhauses Grißheim fast den gesamten Wasserkörper umfasst.

### 13. Stillgewässer

#### 13.91 Naturferner Bereich eines Sees, Weihers oder Teichs

Die Wasserfläche des Grißheimer Baggersees wird diesem Biotoptyp zugeordnet. Der See ist noch geprägt vom Kiesabbau, entsprechend ist der Wasserkörper weitgehend vegetationsfrei. Verlandungsprozesse fehlen weitgehend, eine naturnahe Ufervegetation ist vor allem am nördlichen Ufer zu beobachten.

## 2. Terrestrisch-Morphologische Biotoptypen

### 21. Offene Felsbildungen, Steilwände, Block- und Geröllhalden, Abbauflächen und Aufschüttungen

#### 21.40 Anthropogene Gesteins- oder Erdhalde

Künstliche Aufschüttung aus Bruchstücken von Festgestein (Abraum) oder aus Erdaushub. In Berg- und Hügelländern vielfach kaum reliefprägende und wenig auffällige Schüttungen an Hängen. Im Flachland dagegen häufig isolierte, landschaftsprägende Erhebungen mit meist regelmäßigem Relief. Der Biotoptyp kommt im Nord-Osten des Grißheimer Baggersees vor.

#### 21.50 Kiesige oder sandige Abbaufläche beziehungsweise Aufschüttung

Anthropogen durch Abgrabung oder Aufschüttung entstandene Kies- oder Sandfläche, beispielsweise in Kies- und Sandgruben. Der Biotoptyp kommt auf großer Fläche im Umfeld des Grißheimer Baggersees vor. Bei Ausbleiben von regelmäßiger mechanischer Bodenverwundung können sich auf den Kiesflächen Ruderalfluren ausbreiten, die stellenweise mit wertgebenden Pflanzenarten angereichert sein können.

## 3. Gehölzarme terrestrische und semiterrestrische Biotoptypen

### 33. Wiesen und Weiden

#### 33.41 Fettwiese mittlerer Standorte

Bei dem Biotoptyp handelt es sich um Bestände auf der Landseite des Leinpfads, die dem angrenzenden Waldbeständen vorgelagert sind. Diese können als mesophytische Glatthaferwiesen bezeichnet werden. Gekennzeichnet sind sie durch hohe Anteile von Obergräsern, starker Wüchsigkeit und einer oft starken Überlagerung von Störzeigern und Saumarten. Die Flächen werden

regelmäßig gemäht bzw. gemulcht, erfahren aber im Gegensatz zu den eigentlichen Fettwiesen keine Düngung. Je nach Beschattungsgrad durch den angrenzenden Gehölzbestand oder Bodenverwundungen am Standort können Fazien einzelner Arten wie Goldrute (*Solidago gigantea*), Taube Trespe (*Bromus sterilis*), Brennnessel (*Urtica dioica*) oder Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) auftreten. Besonders am Rand von Robinienbeständen treten nitrophile Hochstauden verstärkt in Erscheinung. Kennzeichnend ist meist der hohe Anteil von Obergräsern wie dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) oder dem Knautgras (*Dactylis glomerata*). Der im eigentlichen Sinne magerere Standort wird aber auch regelmäßig von Arten wie der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) sowie Saumarten wie Gänsekresse (*Arabis hirsuta*), Majoran (*Origanum vulgare*), Katzenminze (*Calamintha clinopodium*), Echtem Steinsame (*Lithospermum officinale*), Luzerne (*Medicago sativa*) oder Kronwicke (*Coronilla varia*) widergespiegelt. Den meisten Beständen ist daher eine Zwitterstellung zwischen Glatthaferwiesen (aufgrund der regelmäßigen Mahd) und Saumgesellschaften des Trifolium medii (aufgrund der Beschattung und sonstiger Randeinflüsse) zuzusprechen. Die mesophytischen Glatthaferwiesen sind mit den Magerwiesen und Magerrasen des Leinpfades eng verzahnt und bilden mit diesen Übergangsformen oder kleinflächige Mosaik. Neben der Gründigkeit des Standorts ist v.a. die Beschattung für die Ausbildung des jeweiligen Arteninventars ausschlaggebend.

#### 33.43 Magerwiese mittlerer Standorte

Es handelt sich um meist artenreiche bis sehr artenreiche Wiesen mit einer bisweilen nur lückigen Schicht aus Obergräsern und wenigen hochwüchsigen Stauden. Mittel- und Untergräser sowie Magerkeitszeiger besitzen dagegen zum Teil hohe Deckungsanteile. Auf nicht bis mäßig gedüngten, meist ein- oder zweimal, seltener dreimal jährlich gemähten Flächen. Auf exponierteren und trockeneren Standorten werden die Fettwiesen von Magerwiesen abgelöst. Der Biotoptyp findet sich beidseits des Leinpfades im Bereich des Rheinwärterhauses Grißheim auf sonnigen und nicht beschatteten Standorten. Ausgeprägt ist der Biotoptyp als trespenreiche Salbei-Glatthaferwiese. Gekennzeichnet ist diese durch die Dominanz der Aufrechten Trespe bei den Obergräsern sowie das stete Vorkommen von Salbei (*Salvia pratensis*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Schneckenklee (*Medicago lupulina*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*) aus. Daneben treten Charakterarten der Glatthaferwiesen wie Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Glatthafer und Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*) in Erscheinung. Häufige Begleiter sind das Leimkraut (*Silene vulgaris*), die Kronwicke (*Securigera varia*), die Schmalblättrige Wicke (*Vicia angustifolia*) und der Flaumhafer (*Helictotrichon pubescens*). Als Magerkeitszeiger finden sich gelegentlich Thymian (*Thymus pulegioides*), Zittergras (*Briza media*) und Mausohr (*Hieracium pilosella*). Durch diese Arten und der am Leinpfad mit großer Häufigkeit vorkommender Hundswurz (*Orchis pyramidalis*) ist eine deutliche Abgrenzung zu den Magerrasen oft erschwert.

### 33.51 Magerweide mittlerer Standorte

Die Weiden erreichen i.d.R. kein Blühstadium und werden insbesondere bei Wildhaltung sehr tief abgeweidet. Entsprechend der hohen Weide- und Trittbelastung sind die Grünlandbestände artenarm mit Vorherrschen von Englischem Raygras (*Lolium perenne*), Weicher Trespe (*Bromus hordeaceus*) und Wiesenrispe (*Poa pratensis*). An Kräutern kommen vor allem die niedrigwüchsigen, weidetoleranten Arten wie Weißklee (*Trifolium repens*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) und Brunelle (*Prunella vulgaris*) vor. Das Vorkommen des Breitwegeriches (*Plantago major*) zeigt die durch das Weidevieh bedingte hohe Trittbelastung an. Auf Magerweiden gesellen sich typische Magerkeitszeiger, die vom Weidevieh ungern gefressen werden, wie beispielsweise der Arznei-Thymian hinzu. Der Biotoptyp kommt auf von Pferden beweideten Flächen um das Rheinwärterhaus Grißheim vor.

### 33.70 Trittpflanzenbestand

Niedrigwüchsiger Bestand aus trittverträglichen Pflanzenarten auf betretenen oder befahrenen Flächen. Bei mäßiger Trittbelastung auf unbefestigten Flächen rasenartige, dichte Bestände aus überwiegend mehrjährigen Arten, sonst lückige bis sehr lückige Bestände aus überwiegend einjährigen Arten.

Trittrasen weisen als dominierenden Konkurrenzfaktor eine kontinuierlich hohe mechanische Druckbelastung durch Begehen oder Befahren der Fläche auf. Diese wird nur von wenigen annuellen Pflanzen oder solchen mit niedrigliegenden Rosetten ertragen. Zu nennen sind Einjähriger Rispe (*Poa annua*), Breitwegerich (*Plantago major*), Kleinem Liebesgras (*Eragrostis minor*), Eisenkraut (*Verbena officinalis*), Raygras (*Lolium perenne*) und Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*). Der Biotoptyp kommt an einer Stelle bei der Natorampe Grißheim mit intensiver Nutzung als Rast- und Parkplatz vor.

## 34. Tauch- und Schwimmblattvegetation, Quellfluren, Röhrichte und Großseggen-Riede

### 34.21 Vegetation einer Kies- oder Sandbank

Vegetation auf sandig-kiesigen, meist oligo- bis mesotrophen Standorten im Uferbereich von Still- und Fließgewässern. Vor allem Gesellschaften der Klasse Littorelletea. Dieser Biotoptyp tritt entlang des westlichen Ufers des Grißheimer Baggersees auf.

Kennzeichnende Pflanzenarten:

*Alisma lanceolata*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alopecurus aequalis*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, *Blackstonia perfoliata*, *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis*, *Isoetes setacea*, *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica*, *Lythrum portula*, *Pericaria dubia*, *Pericaria hydropper*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*, *Veronica* Außerdem folgende seltene Arten: *Carex bohémica*, *Cyperus flavescens*, *Bidens radiata*, *Elatine alsinastrum*, *Elatine hexandra*, *Elatine hydropper*, *Eleocharis ovata*, *Isoetes echinospora*, *Isoetes lacustris*, *Lindernia procumbens*, *Ludwigia palustris*, *Pilularia globulifera*, *Rumex palustris*.

#### 34.50 Röhricht

Artenarme Bestände aus hochwüchsigen Gräsern und grasartigen Pflanzen auf feuchten bis nassen, meso- bis eutrophen Standorten und in bis etwa einem Meter tiefem Wasser. Im Verlandungsbereich von Gewässern, an Ufern, in Überflutungsbereichen, auf grundwassernahen Standorten. Die als 34.50 zusammengefassten Röhrichte kommen im Gebiet in der Ausprägung als Land-Schilfröhricht (34.52) sowie als Rohrglanzgras-Röhricht (34.56) vor. Sie bestehen oftmals aus Misch- und Übergangsbeständen, bzw. kleinräumigem Wechsel zwischen Schilfröhricht und Rohrglanzgrasröhricht. Der Biotoptyp konnte an zwei Stellen am Rheinufer im Norden des UG sowie nördlich des Baggersees Grißheim kartiert werden.

#### 34.52 Land-Schilfröhricht

Schilf-Bestände abseits von Gewässern, häufig auf brachliegenden ehemaligen Acker- und Grünlandflächen, oft in Kontakt oder verzahnt mit Weidengebüschen, Bruch- und Sumpfwäldern, Nasswiesen und Pfeifengras-Streuwiesen und deren Brachestadien. Eher ruderalen Charakter besitzt ein Land-Schilfröhricht auf einer ausgedehnten Offenlandfläche nordöstlich des Grißheimer Baggersees (ehemalige Kalischlamm-Absetzbecken). Typische Begleiter sind hier Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Brombeere (*Rubus S. Rubus*).

#### 34.56 Rohrglanzgras-Röhricht

Bestände mit dominierendem Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) kommen an zwei unterschiedlichen Standorten im UG vor. Typischer Standort sind die tiefen Uferbänke entlang des Rheins. Häufige Begleiter sind Nässezeiger wie Beinwell (*Symphytum officinale*), Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis palustris*), nicht selten dringen auch Arten angrenzender Flutrasen, z.B. die Wildkresse (*Rorippa sylvestris*), in die Bestände ein. Gelegentlich gesellen sich Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*) hinzu. Auf sehr tiefliegenden Standorten kann die Schlanke Segge (*Carex gracilis*) kleinere, oft nicht mehr als ein Quadratmeter große Herden ausbilden. Auf etwas erhöhten Uferbänken ist das Röhricht mit Zauwinde (*Calystegia sepium*), Kratzbeere (*Rubus caesius*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) durchsetzt.)

### 35. Saumvegetation, Dominanzbestände, Hochstauden-, Schlagfluren, Ruderalvegetation

#### 35.12 Mesophytische Saumvegetation

Die Biotoptyp besiedelt als zumeist schmaler, den Gehölzen vorgelagerter Saumbestand mäßig trockene bis frische, relativ magerer Standorte. Die Bestände sind vorwiegend aus Stauden aufgebaut, und können auf den mageren Standorten arten- und blütenreiche Bestände aufbauen. Typische Standorte sind Säume entlang von Wegen und Straßen sowie die Übergänge zwischen Wald und Abbaustellen. Die trockenen und mageren Bestände werden durch Gewöhnlichen Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Dost (*Origanum vulgare*), Mittlerem Klee (*Trifolium medium*), Bunte Kronwicke (*Securigera varia*) und Großen Ehrenpreis

(*Veronica teucrium*) charakterisiert. Sind die Standort nährstoffreicher und frischer gesellen sich Giersch (*Aegopodium podagraria*), Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und Steife Wolfsmilch (*Euphorbia stricta*) hinzu. Schwerpunkt des Vorkommens sind Flächen zwischen Wald und BAB5 am Ostrand des UG.

#### 35.30 Dominanzbestand

Dominanzbestände sind meist dicht und hochwüchsig und werden im Wesentlichen von einer konkurrenzkräftigen krautigen Pflanzenart aufgebaut. Wegen der starken Konkurrenzkraft der dominanten Arten kann die weitere Sukzession gehemmt sein und die Bestände sind über lange Jahre ausdauernd stabil. Im Gebiet nur in der Ausprägung als Goldruten-Bestand (35.32) auf derzeit nutzungsfreien Flächen im Wald nach Auflösung der Baumschicht.

Kenzeichnende Pflanzenarten

*Aconogonon polystachyum*, *Angelica sylvestris*, *Calamagrostis epigejos*, *Filipendula ulmaria*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Petasites hybridus*, *Pteridium aquilinum*, *Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, *F. bohemica*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Symphotrichum div. species*, *Urtica dioica*.

#### 35.31 Brennessel-Bestand

Dominanzbestand der Großen Brennessel (*Urtica dioica*).

#### 35.32 Goldruten-Bestand

Dominanzbestand der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*) und/oder der Späten Goldrute (*Solidago gigantea*).

#### 35.60 Ruderalvegetation

Bestände aus Pionierpflanzen auf nicht oder nur extensiv genutzten Flächen mit Störung der Standorte durch mechanische Bodenverwundung, Bodenabtragung, Bodenüberschüttung, Herbizideinsatz oder Eutrophierung. Meist auf jung entstandenen Standorten, häufig auf Rohböden. Auf hinsichtlich des Basengehalts, Nährstoff- und Wasserhaushalts sehr unterschiedlichen Standorten. Auf sehr jungen und/oder trockenen Ruderalflächen lückige Bestände mit vielen einjährigen Arten, sonst überwiegend von zwei- und mehrjährigen Arten aufgebaut. Artenzusammensetzung und Struktur (Schichtung, Höhe, Deckung) je nach Standort, Samenvorrat, Alter und Störungsart unterschiedlich. Besonders artenreich in wärmebegünstigten Tieflagen. Vor allem in Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebieten und entlang von Verkehrswegen (Bahn- und Straßenböschungen), auf Brachflächen, in Steinbrüchen, Sand-, Kies- und Tongruben, Baustellen, Lager- und Müllplätzen. Auch auf natürlichen Standorten an Flussufern und auf Wildlagern. Im Gebiet in zwei Ausprägungen vorkommend:

#### 35.62 Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte

Überwiegend von zwei- oder mehrjährigen Pflanzenarten aufgebaute, lückige bis mäßig dichte Bestände. Auf trockenen kiesigen, sandigen oder grusigen Standorten der warmen Tieflagen, vor

allem in der Oberrheinebene. Meist hochwüchsige und sehr blütenreiche Bestände (Ordnung Onopordetalia acanthii). Diese Ausprägung der ruderalen Fluren kommt mit einer Fläche westlich des Größheimer Baggersees vor.

#### 35.64 Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation

Die flächenmäßig mit großem Abstand vorherrschende Ausbildung ist die grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation. Der Biotoptyp findet sich vorwiegend entlang des Leinpfads, ist aber auch entlang anderer Verkehrswege wie beispielsweise an der BAB 5 zu beobachten. Sehr häufig werden die Grasfluren von der Kriechenden Quecke (*Elymus repens*) dominiert. Daneben sind Schmalblättrige Wiesenrispe (*Poa angustifolia*), Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), Taube Trespe (*Bromus sterilis*) sowie Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) Grasarten die entweder in die Queckenfluren eingemischt oder auch eigene Fazies ausbilden können.

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Artemisia vulgaris*, *Atriplex hastata*, *Atriplex micrantha*, *Bromus sterilis*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Elymus repens*, *Lactuca serriola*, *Malva neglecta*, *Linaria vulgaris*, *Oenothera biennis*, *Pastinaca sativa*, *Saponaria officinalis*, *Sisymbrium officinale*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Tanacetum vulgare*, *Verbena officinalis*. Außerdem in 35.62: *Artemisia absinthium*, *Berteroia incana*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium eriophorum*, *Diploxys tenuifolia*, *Echium vulgare*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Onopordum acanthium*, *Picris hieracioides*, *Reseda lutea*, *Rumex thyrsoiflorus*, *Verbascum densiflorum*, *Verbascum thapsus*.

### 36. Heiden, Mager-, Sand- und Trockenrasen

#### 36.50 Magerrasen basenreicher Standorte und deren Verbuschungsstadien

Bei den Magerrasen handelt es sich um Grünlandbestände auf basenreichen, meist mäßig trockenen Standorten, die durch Nährstoffarmut oder geringe Nährstoffverfügbarkeit gekennzeichnet sind. Aufgrund der naturschutzfachlich herausgehobenen Wertigkeit wurden bei den Magerrasen basenreicher Standorte deren Verbuschungsstadien (> 20 % Strauchanteil) als eigene Kategorie getrennt erfasst. Diese sind gekennzeichnet durch einen zunehmenden Deckungsgrad von Sträuchern und jungen Bäumen. Sie nehmen im UG derzeit ca. 23 % der Gesamtbestände des Biotoptyps ein.

Die Magerrasen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt entlang des Leinpfads und entlang der BAB5, seltener sind sie am Rande von Abgrabungsflächen oder auf kleinen Blößen innerhalb des Waldes zu finden. Durch das Vorkommen von Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*), Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*) und Frühlingssegge (*Carex caryophyllea*) sind sie floristisch von den mit ihnen verzahnt vorkommenden Magerwiesen zu trennen. Dagegen können andere Charakterarten wie Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Frühlingsfingerkraut (*Potentilla verna*) und Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) in beiden Biotoptypen vorkommen. Daneben sind die oft lückigen Bestände durch Pionierarten wie Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*), Dünnstieligem Hornkraut (*Cerastium brachypetalum*), Mildem Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare*), Natternkopf (*Echium vulgare*), Kleinem Schneckenklee (*Me-*

*dicago minima*) und Kelchsteinkraut (*Alyssum alyssoides*) gekennzeichnet. Die besondere Wertigkeit der Bestände ergibt sich über die oftmals reichhaltige Orchideenflora. Sehr häufig und im Juni oft große Bestände bildend ist dabei die Pyramidenorchis (*Anacamptis pyramidalis*). Regelmäßig anzutreffen ist zudem das Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*) sowie die Ragwurzarten Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) und Hummel-Ragwurz (*Ophrys holoserica*), seltener ist die Bocksriemenzunge (*Himantoglossum hircinum*).

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Anthyllis vulneraria, Asperula cynanchica, Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Bupthalmum salicifolium, Carex caryophyllea, Centaurea scabiosa, Dianthus carthusianorum, Euphorbia cyparissias, Euphorbia seguieriana, Filipendula vulgaris, Galium verum, Gentiana ciliata, Gentiana germanica, Gentiana verna, Gymnadenia conopsea, Helianthemum nummularium, Helianthemum ovatum, Hippocrepis comosa, Koeleria pyramidata, Onobrychis viciifolia, Ophrys div. species, Orchis militaris, Orchis pyramidalis, Orchis simia, Orchis ustulata, Pimpinella saxifraga, Polygala amarella, Polygala comosa, Potentilla arenaria, Potentilla heptaphylla, Potentilla neumanniana, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus bulbosus, Salvia pratensis, Scabiosa columbaria, Seseli annuum, Sesleria albicans (= Sesleria varia), Stachys recta, Teucrium chamaedrys, Trifolium montanum.*

#### 4. Gehölzbestände und Gebüsche

##### 41. Feldgehölze und Feldhecken

###### 41.10 Feldgehölz

Kleinflächige Gehölzbestände in der freien Landschaft aus naturraum- und zugleich standorttypischen Arten von nicht mehr als 50 m Breite oder von weniger als 0,5 ha Fläche. Aus Bäumen und Sträuchern oder nur aus Bäumen, einschließlich kleiner randlicher Gebüschstreifen. In Abhängigkeit von den Standortverhältnissen und der Nutzungsgeschichte sehr unterschiedliche Artenzusammensetzung, meist mit Pioniergehölzen und ausschlagfähigen Baumarten. Zuordnung zu Waldgesellschaften in der Regel nicht möglich, da ohne Waldinnenklima und entsprechend meist ohne waldtypische Krautschicht. Auf unterschiedlichen Standorten, meist jedoch auf Flächen mit ungünstiger Eignung für landwirtschaftliche Nutzungen, zum Beispiel auf Böschungen, flachgründigen Kuppen, in Steinbrüchen und Feuchtgebieten. Der Biotoptyp kommt mit zwei Beständen auf einer großen Offenlandflächen nordöstlich des Grißheimer Baggersees vor.

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Standortgerechte und naturraumtypische Gehölze, zum Beispiel Acer pseudoplatanus, Betula pendula, Carpinus betulus, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Crataegus laevigata, Crataegus monogyna, Fraxinus excelsior, Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Populus tremula, Prunus avium, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Salix rubens, Sambucus nigra, Ulmus minor.*

##### 42. Gebüsche

###### 42.12 Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte

Überwiegend aus Sträuchern aufgebaute Gehölzbestände auf trockenwarmen Standorten. Aufgebaut sind die Einheiten aus trockenheitsertagenden Straucharten wie Berberitze (*Berberis vulgaris*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) und Wolligem

Schneeball (*Viburnum lantana*). Kennzeichnend ist zusätzlich das weitgehende Fehlen einer meso- oder nitrophytischen Strauchschicht.

Der Biotoptyp kommt über das gesamte Gebiet verteilt vor, typische Standorte sind Böschungen, strauchreiche Übergänge zum Wald entlang von Wegen und ehemals offene Standorte in leichten Senken.

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Acer campestre*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris*, *Cotoneaster integerrimus*, *Cytisus scoparius*, *Hippocrepis emerus*, *Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa agrestis*, *Rosa corymbifera*, *Rosa micrantha*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rosa rubiginosa*, *Rosa tomentosa*, *Rosa villosa*, *Rosa vosagiaca*, *Viburnum lantana*.

#### 42.23 Schlehen-Liguster-Gebüsch mittlerer Standorte

Bei Zunahme von Frische- und Nährstoffzeiger wird das Gebüsch trockenwarmer Standorte durch das Schlehen-Liguster-Gebüsch abgelöst. Die räumliche Verteilung ist ähnlich, allerdings ist der Flächenumfang deutlich geringer. Wie die Gebüsche trockenwarmer Standorte sind die 2 bis 6 m hohen Bestände oft undurchdringlich. In offenen Stadien entwickelt sich ein Mosaik aus Gehölzarten, Saumarten und Arten der Magerrasen. Die kennzeichnende Art ist im Gebiet der Liguster (*Ligustrum vulgare*), während die Schlehe (*Prunus spinosa*) weitgehend zurücktritt. Weitere wichtige Strauchgehölze sind Berberitze (*Berberis vulgaris*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), Feldulme (*Ulmus minor*) deren Vorkommen zu den Gebüschten trockenwarmer Standorte vermitteln sowie Arten wie Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hundsrose (*Rosa canina*) und Pfaffenhut (*Euonymus europaeus*), die den frischeren Charakter des Standorts betonen.

Kennzeichnende Pflanzenarten

Holzige: *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus macrocarpa*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus cerasifera*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rosa corymbifera*, *Rubus corylifolius* s.l., *Rubus fruticosus* s.l., *Sambucus nigra*.

Krautige: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Chaerophyllum aureum*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Holcus mollis*, *Poa nemoralis*, *Pteridium aquilinum*, *Ranunculus ficaria*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*.

#### 42.40 Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)

Die typischen Uferweiden-Gebüsche kommen auf den durch regelmäßige Überflutungen gekennzeichneten Bühnenfeldern am Rhein. Häufigste Weidenarten sind Purpurweide (*Salix purpurea*) und Korbweide (*Salix viminalis*), seltener ist die Mandelweide (*S. triandra*) zu finden. Im Bereich der tiefen Vorsprünge der Bühnen in den Fluss sind die Gebüsche meist durchmischt mit Röhricht- und Flutrasen-Beständen. Bei etwas höher gelegenen Standorten dominiert die Große Brennessel, daneben sind nitrophile und hygrophile Arten wie das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Klettlabkraut und Kratzbeere (*Rubus caesius*) häufig.

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Alnus incana*, *Salix daphnoides*, *Salix eleagnos*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix rubens*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*.

### 43. Gestrüpp

#### 43.11 Brombeer-Gestrüpp

Die Brombeer-Gestrüppe bilden dichte, schwer durchdringbare, dabei immer nur sehr kleinflächige Bestände auf nicht genutzten Flächen aus. Bestände der Echten Brombeere (*Rubus sectio Rubus*) und der Haselblatt-Brombeeren (*Rubus sectio Corylifolii*). Vorkommen finden sich an gehölzfreien Standorten im Wald und auf Freifläche nordöstlich des Grißheimer Baggersees.

Kennzeichnende Pflanzenarten

*Rosa arvensis*, *Rosa gallica*, *Rubus caesius*, *Rubus corylifolius* s.l., *Rubus fruticosus* s.l., *Rubus idaeus*.

### 45. Alleen, Baumreihen, Baumgruppen, Einzelbäume und Streuobstbestände

#### 45.10 Allee oder Baumreihe

Der Biotoptyp kommt mit einer Fläche entlang des Leinpfads südwestlich des Grißheimer Rheinwärterhauses vor.

#### 45.20 Baumgruppe

Bei den Baumgruppen handelt es sich um kleine Gehölzbestände aus nahe beieinander stehenden Bäumen, deren Kronen sich meist berühren. Der Biotoptyp kommt im UG nur an einem Standort ganz im Süden des UG vor.

#### 45.40 Streuobstbestand

Bestand aus überwiegend hoch- oder mittelstämmigen Obst- oder Nussbäumen in weitem Stand. Die Bäume werden in der Regel nicht intensiv genutzt und gepflegt. Typische Arten sind Apfel (*Malus domestica*), Birne (*Pyrus communis*), Süßkirsche (*Prunus avium*), Zwetschge (*Prunus domestica* subsp. *domestica*), Pflaume (*Prunus domestica* subsp. *insititia*) und Walnuss (*Juglans regia*); selten wird auch der Speierling (*Sorbus domestica*) angepflanzt. Unternutzung meist extensiv bewirtschaftetes Grünland, bis vor wenigen Jahrzehnten häufig auch Ackerland. Ein Standort ist direkt angrenzend an das Rheinwärterhaus.

## 5. Wälder

### 52. Bruch-, Sumpf- und Auwälder

#### 52.40 Silberweiden-Auwald (Weichholz-Auwald)

Silberweiden-Auwälder sind der dominierende Biotoptyp der Bühnenfelder und des angrenzenden unteren Teils der Böschung zum Leinpfad. Neben der Silberweide (*Salix alba*) kommen Schwarzpappel (*Populus nigra*) sowie deren Hybride (*P. x canadensis*) in der Baumschicht vor. Auf den flächigeren Bühnenfeldern mit ausgeprägter Höhenzonierung wird diese durch die Anteile der genannten Anteile widergespiegelt. Den reinen Silberweidenbeständen der tiefen Lagen stehen die höheren Anteile von Pappeln auf den erhöhten Anschwemmungen bzw. über der Uferbefestigung gegenüber. Die Strauchschicht der Bestände besteht vorwiegend aus schmalblättri-

gen Strauchweiden wie der Purpurweide, auf strömungsberuhigten oder höher gelegenen Standorten kann auch die Grauweide beigemischt sein. Die Krautschicht ist je nach Bestandesdichte gering bis üppig ausgeprägt. Flussnah kommen Röhrichtarten und das Rohrglanzgras vor, auf erhöhten Lagen nehmen Großer Brennessel, Klettlabkraut und Kratzbeere hohe Anteile ein.

Kennzeichnende Pflanzenarten

Bäume: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix rubens*.

Sträucher: *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*.

Arten der Krautschicht: *Agrostis stolonifera*, *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Limosella aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Poa trivialis*, *Rorippa amphibia*, *Rubus caesius*, *Symphytum officinale*, *Veronica peregrina*.

### 53. Wälder trocken-warmer Standorte

#### 53.30 Seggen-Eichen-Linden-Wald

Großflächiger Biotoptyp mit Vorkommen im gesamten UG. Die Wälder stocken auf mäßig trockenen bis sehr trockenen Standorten, welche als reliktsche Kalkauen-Rohböden nur eine flach- bis mittelgründige humose Auflage (über Kies) besitzen. Die Bäume sind meist niedrigwüchsig und erreichen Wuchshöhen zwischen 13-20 m (vgl. REIF 1996). Die lückigen, lichtdurchfluteten Wälder sind durch eine erste und zweite Baumschicht und eine reiche Strauchschicht sehr gut strukturiert. Einzelbäume sind in ihrer Vitalität geschwächt, besonders im Hochsommer zeigen sie deutliche Wirkungen der Trockenheit und starken Einstrahlung in Form von frühzeitiger Blattfärbung und -verlust.

Die Stieleiche (*Quercus robur*) und die Winterlinde (*Tilia cordata*) prägen das Erscheinungsbild der Baumschicht, wobei die Linde oftmals eine erstaunliche Vitalität erreicht. Esche (*Fraxinus excelsior*), Schwarzpappel (*Populus nigra*) (als Relikt), Feldulme (*Ulmus minor*), Walnuss (*Juglans regia*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*) sind in unterschiedlichem Anteilen beigemischt. In der meist dichten bis undurchdringlichen Strauchschicht ist der Wollige Schneeball regelmäßig vertreten, wobei die deckungsstärksten Arten Liguster (*Ligustrum vulgare*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und die Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) sind. In der spärlichen bis gut entwickelten Krautschicht dominieren meist Weißsegge (*Carex alba*) und Nickendes Perlgras (*Melica nutans*). Vogelfußsegge (*Carex ornithopoda*) und Behaartes Veilchen (*Viola hirta*) sind als weitere Charakterarten eingemischt. Kennzeichnende Pflanzenarten

Bäume: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Ulmus minor*.

Sträucher: *Buxus sempervirens*, *Cornus sanguinea*, *Coronilla emerus*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Staphylea pinnata*, *Tamus communis*, *Viburnum lantana*.

Arten der Krautschicht: *Campanula trachelium*, *Carex alba* (oft mit hoher Deckung), *Carex ornithopoda*, *Convallaria majalis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Melica nutans*, *Melittis melissophyllum*, *Viola hirta*.

## 58. Sukzessionswälder

### 58.10 Sukzessionswald aus Laubbäumen

Bei den Sukzessionswäldern handelt es sich um spontan aus Pioniergehölzen entstandenen Wald. Typische Standorte sind zum einen Sukzessionsflächen rund um noch genutzte oder ehemalige Abbaustätten. Innerhalb des Waldes handelt es sich um Flächen, die nach Kalamitäten wie Windwurf, Trockenheit und Schädlingsbefall oder nach Kahlschlägen entstanden sind. Die Baumartenzusammensetzung entspricht den standörtlichen Gegebenheiten kann aber auch durch das zufällige Aufkommen durch Anflug von Gehölzen geprägt sein. Gemein ist aber allen Beständen, die fehlende Übereinstimmung zwischen der den Standort kennzeichnenden Krautschicht und der Baumschicht. Prognosen bezüglich der Entwicklung zu Schlusswaldgesellschaften sind daher für die meisten Bestände nicht möglich. Im Untersuchungsgebiet wird unterschieden zwischen Sukzessionswald aus kurzlebigen Bäumen im initialem Baumstadium (58.13a) und solchen, die sich bereits in einem mittleren Stadium befinden (58.13b).

### 58.20 Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen

Spontan aus Pioniergehölzen entstandener Wald mit einem Laubbaumanteil zwischen 10 und 90 %. Auf Brachflächen sowie im Wald nach dessen Zerstörung oder Ernte durch Windwurf, Schneebruch, Waldbrand, Schädlingskalamitäten oder Kahlschlag. Meist in der Nähe oder innerhalb größerer Wälder und Forsten. Baumartenzusammensetzung je nach Standort und angrenzenden Waldbeständen unterschiedlich. Krautschicht, abgesehen von zuvor als Wald genutzten Flächen, meist noch arm an typischen Waldpflanzen. Häufig mit Grünland- oder Ruderalarten als Relikte der früheren Vegetation sowie mit konkurrenzstarken, für Brachflächen charakteristischen Gräsern und Kräutern.

Im Gebiet meist durch die Entnahme der ehemals vorherrschenden Waldkiefer entstandene Bestände, welche noch einzelne Kiefern aufweisen, überwiegend aber durch spontan aufgekommene Laubbäume geprägt sind.

### 58.21 Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil

Sukzessionswald mit einem Laubbaumanteil zwischen 50 und 90 %.

### 58.22 Sukzessionswald mit überwiegendem Nadelbaumanteil

Sukzessionswald mit einem Nadelbaumanteil zwischen 50 und 90 %.

Der Biotoptyp kommt in der Ausprägung Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil (58.21) mittlerweile im gesamten UG auf größeren Flächen vor.

## 59. Naturferne Waldbestände

Wesentliches Merkmal der naturfernen Waldbestände ist die mangelnde Übereinstimmung zwischen Standort, Baumartenzusammensetzung und Bodenvegetation.

#### 59.10 Laubbaum-Bestand

Naturferner Waldbestand mit mindestens 90 % Laubbaumanteil. Im Gebiet vorkommende Mischbestände aus Linde, Eiche und/ oder Ahorn-Arten wurden unter 59.10 zusammengefasst. Der Biotoptyp ist gesamten UG verbreitet und besiedelt unterschiedliche Standorte von Böschungen, Säumen bis zu flächigen Beständen im Wald. Dies sind meist Mischbestände aus Linde, Eiche und Ahorn-Arten.

#### 59.20 Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen

Naturferner Waldbestand mit einem Laubbaumanteil zwischen 10 und 90 %. Es handelt sich meist um großflächige aus Pflanzung hervorgegangene Bestände, bei denen dem Laubholz meist Waldkiefern in unterschiedlichen Anteilen beigemischt sind.

#### 59.40 Nadelbaum-Bestand

Naturferner Waldbestand mit mindestens 90 % Nadelbaumanteil. Es handelt sich um Reinbestände mit der Waldkiefer (59.42). Dieser Biotoptyp hat in den letzten Jahren große Teile (ca. 10 % im Vergleich zu 2017) eingebüßt, weil die Kiefern aufgrund der Trockenheit aus den Beständen geholt werden mussten. Die forstliche Wertigkeit ist aufgrund der meist schlechten Wüchsigkeit und Formigkeit sowie der Trockenschäden gering. Ältere, lichte Kiefernbestände weisen bereits einen Unterwuchs aus spontan aufkommenden Laubbäumen sowie zahlreiche Lianen (meist Waldrebe) auf.

### 6. Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturf lächen

#### 60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche

Von Bauwerken jeglicher Art bestandene Flächen mit umgebenden befestigten Flächen.

#### 60.20 Straße, Weg oder Platz

Unbefestigte oder mit unterschiedlichen Materialien befestigte Straßen, Wege und Plätze für Fahrzeuge und Fußgänger. Beinhaltet sind die Untertypen Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter (60.23) und Unbefestigter Weg oder Platz (60.24).

#### 60.63 Mischtyp aus Nutz- und Ziergarten

Der Eigenversorgung mit Gemüse und Obst, der Erholung oder der Repräsentation dienende Flächen, in der Regel untergliedert in Gartenwege und Bereiche mit unterschiedlichen Kulturen. Es handelt sich um eine gezäunte Fläche beim Rheinwärterhaus Grißheim.

D) Beschreibungen zu den Biotoptypenkomplexen des besiedelten Bereichs und der Infrastrukturf lächen - SO Sondergebiet Kieswerk

Die Abgrenzung der Kieswerksflächen stammen aus dem Flächennutzungsplan (FNP). Die Flächen sind dort als Sondergebiet Kieswerk beschrieben. Sie umfassen neben den Biotoptypen 21.50 „Kiesige oder sandige Abbauflächen“, auch „60.10 Von Bauwerken bestandene Flächen“, 60.20 „Straße, Wege, Platz“ sowie Teile von V „Industrie- und Gewerbegebiete“ und sind z.T. einem kurzfristigen Wandel unterworfen, welcher planungsrechtlich abgesichert ist.

## Flächenbilanz

Tab. 4.2.31: Flächenbilanz Biotoptypen

Schl-Nr	Biotoptyp	Fläche (ha)	Anteil (%)
12.41	Mäßig ausgebauter Flussabschnitt	15,68	10,52
13.91	Naturferner Bereich eines Sees, Weihers, Teichs	26,45	17,74
21.40	Antropogene Gesteins- o. Erdhalde	0,62	0,42
21.50	Kiesige oder sandige Abbaufläche beziehungsweise Aufschüt-	2,14	1,44
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	0,4	0,27
33.43	Magerwiese mittlerer Standorte	0,3	0,20
33.51	Magerweide mittlerer Standorte	1,12	0,75
33.70	Trittpflanzenbestand	0,04	0,03
34.21	Vegetation einer Kies- u. Sandbank	0,15	0,10
34.52	Landschilf-Röhricht	2,65	1,78
34.56	Rohrglanzgras-Röhricht	0,04	0,03
34.56	Rohrglanzgras-Röhricht	0,04	0,03
35.12	Mesophytische Saumvegetation	0,2	0,13
35.31	Brennnessel-Bestand	0,22	0,15
35.32	Goldruten-Bestand	0,32	0,21
35.62	Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte	0,12	0,08
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	1,98	1,33
36.50	Magerrasen basenreicher Standorte	1,52	1,02
36.50v	Magerrasen basenreicher Standorte (verbracht)	0,35	0,23
41.10	Feldgehölz	0,16	0,11
42.12	Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte	0,72	0,48
42.23	Schlehen-Liguster-Gebüsch mittlerer Standorte	0,24	0,16
42.40	Uferweiden-Gebüsch	0,05	0,03
43.11	Brombeer-Gestrüpp	0,45	0,30
45.10	<i>Allee oder Baumreihe* Sonderbewertung</i>	0,65	0,44
45.20	<i>Baumgruppe* Sonderbewertung</i>	0,21	0,14
45.30	<i>Streuobstbestand (6+ 13 für Fettwiese)</i>	0,05	0,03
52.40	Silberweiden-Auwald (Weichholz- Auwald)	7,92	5,31
53.30	Seggen-Eichen-Linden-Wald	18,96	12,72
58.10	Sukzessionswald aus Laubbäumen	7,58	5,08
58.13a	Sukzessionswald aus kurzlebigen Laubbäumen (initial)	1,25	0,84
58.13b	Sukzessionswald aus Laubbäumen (mittl. Stadium)	0,34	0,23
58.21	Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil	3,74	2,51

59.10	Laubbaum-Bestand	7,24	4,86
59.20	Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	21,2	14,22
59.42	Waldkiefern-Bestand	3,63	2,43
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche	0,29	0,19
60.21	Völlig versiegelte Straße, Weg oder Platz	1,39	0,93
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	1,87	1,25
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz	0,36	0,24
60.25	Grasweg	0,17	0,11
60.63	Mischtyp von Nutz- und Ziergarten	0,15	0,10
D (SO)	Sondergebiet Kieswerk (umfasst mehrere Biotoptypen: Komplex besiedelter Bereich / Infrastrukturen)	16,12	10,81
<b>Summe</b>		<b>149,08</b>	

### Bewertung der Biotoptypen

Die naturschutzfachliche Bedeutung der erfassten Biotoptypen erfolgt auf Grundlage der Bewertungsverfahren nach LUBW (2009) und den Vorgaben der Ökokontoverordnung (ÖKVO) (2010). In der Tabelle im vorliegenden Text wurde dazu das Feinmodul mit dem Normalwert als Grundlage verwendet. Die Punktebewertung nach ÖKVO (2010) lässt sich als naturschutzfachliche Bedeutung wie folgt verbalisieren:

**Tab. 4.2.32:** Übersicht Punktwert und naturschutzfachliche Bedeutung

Punktwert ÖKVO	Naturschutzfachliche Bedeutung
1 - 4	keine bis sehr geringe
5 - 8	geringe
9 - 16	mittlere
17 - 32	hohe
33 - 64	sehr hohe

Auf Basis der voranstehenden Tabelle kommen im UG Biotoptypen in der ganzen Wertspanne von sehr geringer bis sehr hoher Wertigkeit vor.

**Tab.4.2.33:** Bilanz Bewertung

Schl-Nr.	Biotoptyp	Fläche (ha)	Proz. Anteil (%)	Punkt-wert ÖKVO
<b>sehr hohe naturschutzfachliche Bewertung</b>				
52.40	Silberweiden-Auwald (Weichholz- Auwald)	7,92	5,31	43
53.30	Seggen-Eichen-Linden-Wald	18,96	12,72	43
<b>Summe</b>		<b>26,88</b>	<b>18,03</b>	
<b>hohe naturschutzfachliche Bewertung</b>				
36.50	Magerrasen basenreicher Standorte	1,52	1,02	30
34.21	Vegetation einer Kies- u. Sandbank	0,15	0,10	26
42.12	Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte	0,72	0,48	23
42.40	Uferweiden-Gebüsch	0,05	0,03	23
33.43	Magerwiese mittlerer Standorte	0,3	0,20	21
33.51	Magerweide mittlerer Standorte	1,12	0,75	21

34.52	Landschilf-Röhricht	2,65	1,78	19
34.56	Rohrglanzgras-Röhricht	0,04	0,03	19
35.12	Mesophytische Saumvegetation	0,2	0,13	19
58.10	Sukzessionswald aus Laubbäumen	7,58	5,08	19
58.13a	Sukzessionswald aus kurzlebigen Laubbäumen (initial)	1,25	0,84	19
58.13b	Sukzessionswald aus Laubbäumen (mittl. Stadium)	0,34	0,23	19
58.21	Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil	3,74	2,51	19
34.56	Rohrglanzgras-Röhricht	0,04	0,03	17
36.50v	Magerrasen basenreicher Standorte (verbracht)	0,35	0,23	17**
41.10	Feldgehölz	0,16	0,11	17
<b>Summe</b>		<b>20,21</b>	<b>13,55</b>	
<b>mittlerer naturschutzfachliche Bedeutung</b>				
12.41	Mäßig ausgebauter Flussabschnitt	15,68	10,52	16
42.23	Schlehen-Liguster-Gebüsch mittlerer Standorte	0,24	0,16	16
35.62	Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte	0,12	0,08	15
59.10	Laubbaum-Bestand	7,24	4,86	14
59.20	Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	21,2	14,22	14
59.42	Waldkiefern-Bestand	3,63	2,43	14
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	0,4	0,27	13
13.91	Naturferner Bereich eines Sees, Weihers, Teichs	26,45	17,74	11
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	1,98	1,33	11
43.11	Brombeer-Gestrüpp	0,45	0,30	9
35.31	Brennessel-Bestand	0,22	0,15	8
<b>Summe</b>		<b>77,61</b>	<b>52,06</b>	
<b>geringe naturschutzfachliche Bedeutung</b>				
35.32	Goldruten-Bestand	0,32	0,21	8
45.10	<i>Allee oder Baumreihe* Sonderbewertung</i>	0,65	0,44	6*
45.20	<i>Baumgruppe* Sonderbewertung</i>	0,21	0,14	6*
45.30	<i>Streuobstbestand (6+ 13 für Fettwiese)</i>	0,05	0,03	6*
60.25	Grasweg	0,17	0,11	6
60.63	Mischtyp von Nutz- und Ziergarten	0,15	0,10	6
<b>Summe</b>		<b>1,55</b>	<b>1,04</b>	
<b>keine bis sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung</b>				
21.40	Anthropogene Gesteins- o. Erdhalde	0,62	0,42	4
21.50	Kiesige oder sandige Abbaufäche beziehungsweise Aufschüttung	2,14	1,44	4
33.70	Trittpflanzenbestand	0,04	0,03	4
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz	0,36	0,24	3
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	1,87	1,25	2
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche	0,29	0,19	1
60.21	Völlig versiegelte Straße, Weg oder Platz	1,39	0,93	1
D (SO)	Sondergebiet Kieswerk (umfasst mehrere Biotoptypen: Komplex besiedelter Bereich / Infrastrukturen)	16,12	10,81	1
<b>Summe</b>		<b>22,83</b>	<b>15,31</b>	
<b>Summe</b>		<b>149,08</b>	-	-

\*angegebener Punktwert ist durchschnittlicher Aufschlagswert in Abhängigkeit des überschirmten Biotoptyps

\*\*Abweichung vom Normalwert aufgrund besonderer Ausprägung des Biotoptyps

Biotoptypen mit einer sehr hohen naturschutzfachlichen Bedeutung nehmen über 18 % des UG ein. Es handelt sich dabei um die Silberweiden-Auwälder des Rheinvorlands sowie die Seggen-Eichen-Linden-Wälder der Trockenaue.

Auf rund 14 % der Fläche kommen Biotoptypen mit einer hohen naturschutzfachlichen Bedeutung vor. Hervorzuheben sind hierbei die unterschiedlichen Ausprägungen magerer Grünlandtypen insbesondere der Magerrasen sowie die Sukzessionswälder, die den größten Flächenanteil in dieser Kategorie einnehmen.

Mit einem Flächenanteil von rund 52 % überwiegen Biotoptypen mit mittlerer naturschutzfachlicher Bedeutung. Flächenmäßig bedeutsam in dieser Kategorie sind verschiedene naturferne Waldbestände sowie der Wasserkörper des Rheins als Biotoptyp „Mäßig ausgebauter Flussabschnitt“.

Biotoptypen mit geringer naturschutzfachlicher Bedeutung nehmen ca. 1 % den niedrigsten Flächenanteil ein.

Auf rund 15 % der Fläche finden sich Biotoptypen mit keiner bis sehr geringer naturschutzfachlicher Bedeutung. Unter dieser Kategorie finden sich vor allem Biotoptypen des Siedlungsbereichs und der Infrastruktur aber auch mit einem großen Anteil die Kieswerksflächen rund um den Grißheimer Baggersee.

#### 4.2.15.3 VORBELASTUNG, STATUS-QUO PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastung**

###### Abiotische Faktoren

###### *Grundwasserabsenkung*

Der wesentliche Umweltfaktor, welcher die Vegetationsentwicklung entscheidend steuert, ist die im Zuge von Rheinkorrektur und Rheinausbau erfolgte Absenkung des Grundwassers. Infolge der Rheineintiefung senkte sich der Grundwasserspiegel im Planungsgebiet um bis zu 10 m ab. Damit sank auf weiten Teilen des Planungsgebietes das Grundwasser aus dem Wurzelbereich der Bäume. Die Folge davon war eine drastische Veränderung der Vegetationseinheiten. Die heute im Gebiet vorkommenden Vegetationseinheiten sind teilweise schon an die veränderten Bedingungen angepasst, der Wassermangel ist aber trotzdem der bestimmende Faktor bei der Vegetationsentwicklung.

###### *Klimawandel*

Wesentliche Wirkungen der zunehmenden Temperaturen mit einhergehenden Trockenphasen und starker Einstrahlung während der Vegetationsperiode sind zu beobachtende Trockenschäden, die vor allem bei der eigentlich trockenheitstoleranten Waldkiefer zu Absterbeprozessen führt. Davon betroffen können einzelne Bäume, aber auch ganze Bestände sein. Daneben sind Trockenschäden und verfrühter Laubfall an Eichen und Hainbuchen zu beobachten.

### *Nährstoffeintrag aus der Luft*

Als Faktor von untergeordneter Bedeutung für das gesamte Planungsgebiet ist der Nährstoffeintrag aus der Luft anzusehen. Für die Wälder, Forste und Gebüsche sind seine Einflüsse wahrscheinlich von geringer Bedeutung. Nicht so aber für die Trocken- und Magerrasen, besonders in Autobahnnähe. Durch den Nährstoffeintrag und die damit verbundene „Düngung“ der Bestände können Verschiebungen im Artengefüge vermutet werden.

### Nutzungen

#### *Erholungsnutzung*

Die im Planungsgebiet vorkommende Erholungsnutzung (vgl. Kap. Erholung) bringt auf wenigen Flächen leichte bis mäßige Veränderungen der Vegetation durch Betreten und Lagern mit sich. Die Schwerpunkte der Beeinträchtigungen liegen im Bereich der NATO-Rampe Grijfheim. Für die Flora führt die Erholungsnutzung zu geringfügigen negativen Beeinträchtigungen. Am Leinpfad herrscht zwar ganzjährig hoher Freizeitbetrieb, der sich an den NATO-Rampen konzentriert. Die Betretung und das Lagern auf den Rasen am Leinpfad im derzeitigen Umfang führt aber nur zu geringen Beeinträchtigungen für die dort vorkommenden Orchideen und andere Magerrasenarten. Therophyten können durch kleinflächige Störung der Vegetationsdecke hingegen sogar gefördert werden.

#### *Jagd*

Bei der Vegetationskartierung waren zahlreiche Spuren von Wildverbiss an Gehölzen festzustellen. Inwieweit der Rehbestand im Kartiergebiet einen konkret nachteiligen Einfluss auf die Gehölzverjüngung und -entwicklung ausübt, kann aufgrund dieser Beobachtungen nicht abschließend beurteilt werden. Aufgrund der Beobachtungen bei der Kartierung ist jedoch anzunehmen, dass vor allem die Stieleiche (*Quercus robur*) in der Verjüngung gehemmt wird.

Als flächenmäßig zu vernachlässigende Umweltbelastung bzgl. der Vegetation sind die Wildfütterungsstellen zu nennen. Sie sollen an dieser Stelle erwähnt werden, weil einige davon direkt auf Magerrasen bzw. Trockenrasen liegen und diese durch Befahren, Aufstellen von Futteranlagen und Eutrophierung beeinträchtigt werden.

#### *Rohstoffabbau*

Auf den vom Kiesabbau betroffenen Flächen brachte diese Nutzung eine erhebliche Veränderung der Vegetationsentwicklung mit sich. Zur gänzlichen Entfernung der Vegetationsdecke kam noch eine völlige Umgestaltung der abiotischen Bedingungen hinzu.

#### *Vollumbruch des Bodens unter Kiefernforsten*

Bei der Anlage der größeren Kiefernbestände in den 50er und 60er Jahren erfolgte auf den Pflanzflächen, ein Vollumbruch des Bodens. Dadurch wurde der Oberboden verändert und für die Goldrute gute Ausbreitungsmöglichkeiten geschaffen. Selbst heute bedeckt die Art innerhalb

der Kieferforste noch größere Flächen der Krautschicht. Aufgrund ihres dichten Wurzelwerkes ist eine Verdrängung durch andere Pflanzen nur schwer möglich.

#### *Gehölzpflege*

Auf den Bühnenfeldern am deutschen Rheinufer werden die Gehölze durch Ausholungen (einzelstammweise oder gruppenweise Entnahme von Stämmen) im Winterhalbjahr niedergehalten oder stark aufgelichtet. Die Arbeiten werden von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung ausgeführt, welche für die Unterhaltung der Bundes-Schifffahrtswege zuständig ist. Das alte Tulla-Rheinbett wird noch als Bundeswasserstraße eingestuft. Als Gründe für die Eingriffe werden die Sicherung des Abflusses im Allgemeinen und die Sicherheit der Schifffahrt unterhalb Breisach angeführt.

#### **Status-quo Prognose**

Die Status-quo-Prognose dient dazu, Aussagen über die Entwicklung des betrachteten Schutzgutes, ohne die zu erwartenden Projektwirkungen auf Grundlage zu erwartender Planungen zu treffen. Die Vorhersage der künftigen Entwicklung basiert auf der Analyse der Nutzungs- und Entwicklungsgeschichte und des aktuellen Zustandes und zukünftiger Planungen.

#### Prognose zur Entwicklung der Biotoptypen

Je nach Nutzungsentwicklung können sich für einzelne Biotoptypen unterschiedliche Entwicklungsoptionen ergeben (z.B. bei Pflegemaßnahmen oder Überlassung an die Sukzession). Im Folgenden werden die Biotoptypen nach ihrer wahrscheinlichen Entwicklungsrichtung zusammengefasst. Nicht aufgeführt werden die Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturf Flächen.

Bei Biotoptypen mit stabiler Entwicklung sind vor allem Gewässer, durch die standörtlichen Verhältnisse geprägte Röhrichte und Gebüsche, meist sehr lang stabile Dominanzbestände und vor allem die naturnahen Waldbestände zu nennen.

Für die Biotoptypen des Grünlands, der landwirtschaftlichen Nutzungsflächen sowie anthropogen bedingten Gehölzen ist unter Vorbehalt der Fortführung der derzeitigen Nutzung von einer stabilen Entwicklung auszugehen.

Bei bestimmten, meist nutzungsfreien Biotoptypen ist von einer Sukzessionsentwicklung auszugehen. Dies können nutzungsfreie Säume und ruderale Bestände sein, zum anderen ist bei verbrachten Magerrasen und Gebüschbeständen eine Entwicklung zu Wald möglich.

Entscheidend für die Entwicklung der Sukzessionswälder und naturfernen Waldbestände ist die weitere forstliche Behandlung. Bei den Sukzessionswäldern auf nur gering anthropogen veränderten Standorten ist eine Entwicklung zu naturnahen Wäldern möglich. Bei den naturfernen Waldbeständen kann sich aufgrund der geänderten Waldbaupolitik (Stichwort Naturnahe Wald-

wirtschaft) und der oben skizzierten klimatischen Einflüsse ebenso eine Entwicklung zu naturnahen Waldbeständen vollziehen. Der Klimawandel bedingte Waldumbau vor allem der von Nadelhölzern (Waldkiefer) geprägten Bestände hat seit 2017 zu großen Veränderungen geführt. Die Anteile der reinen Waldkieferbestände sind stark zurückgegangen, da diese durch zunehmende Trockenheit starke Schädigungen hinnehmen mussten.

**Tab. 4.2.34:** Zusammenfassung der Prognose\*

<b>Stabile Biotoptypen</b>		
12.41	Mäßig ausgebauter Flussabschnitt	
13.91	Naturferner Bereich eines Sees, Weihers oder Teich	
34.50	Röhricht (alle Untertypen)	
35.32	Goldruten-Bestand	
42.40	Uferweiden-Gebüsch	
43.11	Brombeer-Gestrüpp	
52.40	Silberweiden-Auwald (Weichholz- Auwald)	
53.30	Seggen-Eichen-Linden-Wald	
<b>Stabile Biotoptypen bei Fortführung der derzeitigen Nutzung/Pflege</b>		
21.50	Kiesige oder sandige Abbaufäche beziehungsweise Aufschüttung	Fortführung Kiesabbau
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	Fortführung Mahd
33.43	Magerwiese mittlerer Standorte	Fortführung Mahd
33.51	Magerweide mittlerer Standorte	Fortführung Beweidung
33.70	Trittpflanzenbestand	Fortführung Freizeitnutzung
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	Fortführung Pflege
36.50	Magerrasen basenreicher Standorte	Fortführung Pflege
41.10	Feldgehölz	Erhalt Struktur
45.10	Allee oder Baumreihe	Erhalt Struktur
45.20	Baumgruppe	Erhalt Struktur
<b>Biotoptypen mit möglicher Entwicklung durch Sukzession</b>		
35.12	Mesophytische Saumvegetation	Gehölzsukzession
34.21	Vegetation einer Kies- u. Sandbank	Gehölzsukzession
35.62	Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte	Gehölzsukzession
36.50v	Magerrasen basenreicher Standorte (verbracht)	Entwicklung zu Wald
42.12	Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte	Entwicklung zu Wald
42.23	Schlehen-Liguster-Gebüsch mittlerer Standorte	Entwicklung zu Wald
<b>Waldbiotoptypen mit Entwicklung entsprechend forstlicher Lenkung</b>		
58.10	Sukzessionswald aus Laubbäumen	
58.21	Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil	
59.10	Laubbaum-Bestand	
59.20	Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	
59.42	Waldkiefern-Bestand	

\* ohne Biotoptypen der Siedlungs- u. Infrastruktur

## **Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit der Vegetationseinheiten und Biotoptypen wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung durch bestimmte Eingriffstypen und deren Wirkungen definiert.

### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen (Rodung, Deckschichten – u. Kiesabtrag, Anlage Baustraßen und Schutzwall sowie Baustellenbetrieb / Transportfahrten)

Aufgrund ihrer Seltenheit, ihres Schutzstatus und ihrer Gefährdung sowie unter Berücksichtigung der Regenerierbarkeit und der Flächengröße der Vorkommen werden die sehr hochwertigen und hochwertigen Vegetationseinheiten und Biotoptypen als besonders empfindlich gegenüber Verlust eingestuft. Die Sensibilität gegenüber Transportfahrten entsteht durch Emissionen wie Staub- u. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten. Die Empfindlichkeit von Biotoptypen ist gegenüber stofflichen Einträgen durch Schadstoff- oder Staubemissionen gegeben. In erheblichem Maße empfindlich gegenüber solchen Einträgen können Magerrasen basenreicher Standorte sein.

### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die sehr hochwertigen und hochwertigen Vegetationseinheiten und Biotoptypen können als besonders empfindlich gegenüber den dauerhaften Flächenverlusten durch Anlage von Wegen und Stellflächen, Furten und Brückenbauwerken sowie anderen Bauwerken und Steinschüttungen gelten.

### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen (Überflutung von Biotoptypen)

Die Empfindlichkeit der Vegetation gegenüber Standortveränderungen (betriebsbedingt) wird anhand der Ökologie der betreffenden Vegetationseinheit bzw. des Biotoptyps abgeschätzt. Im Vordergrund steht dabei die Fähigkeit, unbeschadet, d.h. ohne gewichtige Veränderungen, Überflutungen zu ertragen. Im Zusammenhang mit dem Vorhaben werden bestehende Biotoptypen nur im Bereich der Kiesgrube Grißheim künftig länger, häufiger und höher als bisher, mit Rheinwasser (statt Druckwasser) überflutet. Einheiten und Biotoptypen, welche Überflutungen ohne nennenswerte Veränderungen überstehen, werden als gering empfindlich eingestuft. Einheiten, welche empfindlich auf Überflutungen reagieren (gravierende Veränderungen bis hin zum Totalverlust), werden in erster Linie nach dem Grad der erwarteten Reaktion eingestuft. In zweiter Linie nach ihrer naturschutzfachlichen Wertigkeit. Das bedeutet, dass überflutungsempfindliche und sehr hochwertige sowie hochwertige Biotoptypen eine hohe Empfindlichkeit, geringwertige Biotoptypen (Bewertungsstufen: sehr gering, gering und mittel) eine mittlere Empfindlichkeit aufweisen. Überflutungstolerante Biotoptypen sind unabhängig von ihrer naturschutzfachlichen Wertigkeit gegenüber den zu erwartenden betriebsbedingten Vorhabenswirkungen unempfindlich.

Die Projektmerkmale Vorbereitung der Rekultivierung von Hartholzaueterrassen, natürliche Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzaueterrassen, Entwicklung von Trockenstandorten auf Böschungen und Pflegemaßnahmen der Böschungen werden als positive Projektmerkmale angesehen, so dass auf eine Darstellung der Empfindlichkeit verzichtet wird.

#### 4.2.15.4 GRAD DER BETROFFENHEIT VON VEGETATION UND BIOTOPTYPEN

Die Betroffenheit von Vegetation und Biotoptypen wird, da nach Vorhabensumsetzung wieder Vegetationsbestände auf den Eingriffsflächen entstehen werden, nach deren zeitlichen Auftreten in Bau-, Anlage- und Betriebsphase unterschieden. Des Weiteren werden die Eingriffe in vorübergehend und dauerhaft eingeteilt.

##### 1. Bauphase

Beeinträchtigungen von Vegetationsbeständen und Biotoptypen während der Bauphase ergeben sich durch die Anlage von Baustraßen und Baustelleneinrichtungen, Transportfahrten, Rodung und Freimachung der Abtragsflächen bzw. der Flächen für den Schutzwall sowie für die Lagerung von Materialien. Nach Deckschichten- und Kiesabtrag sowie Modellierung der Abtragsflächen, Anlage von Böschungen und Gewässern, dem Aufbau der Hartholzaueterrassen sowie der Anlage des Schutzwalles erfolgt eine Rekultivierung der Bauflächen. Die Auswirkungen auf die Vegetationsbestände auf diesen Flächen sind vorrübergehend, nach Abschluss der Bauarbeiten werden sich auf den Flächen neue, standortsangepasste Vegetationsbestände entwickeln.

##### 2. Anlagephase

Durch die Errichtung von Anlagen und Bauwerken wie neuen Wegen, Abstellflächen, Furten, Bauwerken zur Hochwasserentlastung, sonstigen Bauwerken und verklammerten Steinschüttungen werden dauerhaft Lebensräume von Vegetation, Biotoptypen und Pflanzen betroffen.

##### 3. Betriebsphase

In der Betriebsphase werden die neu entwickelten Vegetationsbestände - beginnende natürlichen Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstungen der Hartholzaueterrassen sowie Trockenstandorte auf den Böschungen - durch regelmäßige Überflutung der tiefergelegten Flächen beeinflusst. Hinzu kommen Pflegemaßnahmen auf hochliegenden, südexponierten Teilen der Böschungen mit entsprechender zielgerichteter Entwicklung von Magerrasen. Weiterhin bringt der Anschluss des Baggersees Grißheim in der Betriebsphase geringfügige Standortveränderungen in Vegetationsbeständen am Uferbereich mit sich. Diese Auswirkungen treten jedoch nur durch Überflutungen auf, welche selten, kurzfristig und nicht permanent vorhanden sind.

Tab. 4.2.35: Betroffenheit der Biotoptypen

Bio-Code	Biotoptypen	Punktwert ÖKVO	vorrübergehender Eingriff ( ha)	dauerhafter Eingriff ( ha)	zusätzl. Überflutungsbe- reich alle 5-7 Jahre (ha)
12.41	Mäßig ausgebauter Flussabschnitt	16	0,02	0,00	0,00
13.91	Naturferner Bereich eines Sees, Weihers oder Teichs	11	0,01	0,00	0,20
21.40	Anthropogene Gesteins- oder Erdhalde	4	0,00	0,00	0,00
21.50	Kiesige oder sandige Abbaufäche beziehungsweise Aufschüttung	4	0,40	0,05	0,81
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	13	0,01	0,03	0,00
33.51	Magerweide mittlerer Standorte	21	0,06	0,00	0,00
33.70	Trittpflanzenbestand	4	0,02	0,02	0,00
34.21	Vegetation einer Kies- oder Sandbank	26	0,10	0,00	0,06
35.12	Mesophytische Saumvegetation	19	0,00	0,00	0,01
35.32	Goldruten-Bestand	8	0,01	0,00	0,01
35.62	Ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte	15	0,11	0,01	0,00
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	11	0,18	0,02	0,00
36.50	Magerrasen basenreicher Standorte	30	0,04	0,05	0,14
36.50v	Magerrasen basenreicher Standorte (verbracht)	17	0,01	0,00	0,00
42.12	Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte	23	0,01	0,00	0,00
45.10	Allee oder Baumreihe	6	0,25	0,12	0,00
52.40	Silberweiden-Auwald (Weichholz- Auwald)	43	0,37	0,07	0,00
53.30	Seggen-Eichen-Linden-Wald	43	1,46	0,15	0,00
58.10	Sukzessionswald aus Laubbäumen	19	1,36	0,22	0,70
58.13a	Sukzessionswald aus kurzlebigen Bäumen (initiales Stadium)	19	0,68	0,00	0,05
58.13b	Sukzessionswald aus kurzlebigen Bäumen (mittleres Stadium)	19	0,20	0,00	0,05
58.21	Sukzessionswald mit überwiegendem Laubbaumanteil	19	0,32	0,00	0,45
59.10	Laubbaum-Bestand	14	1,97	0,18	0,00
59.20	Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	14	9,62	0,52	0,11
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	1	0,05	0,02	0,00
60.23	Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	2	0,14	0,08	0,00
60.24	Unbefestigter Weg oder Platz	3	0,19	0,00	0,06
60.50	Kleine Grünfläche	4	0,01	0,00	0,00
Keine Angabe	Sondergebiet Kieswerk (SO)	1	0,11	0,16	1,06
<b>SUMME</b>			<b>17,69</b>	<b>1,69</b>	<b>3,73</b>

Die Betroffenheit der Vegetation wird aufgrund der großen Flächeninanspruchnahme (ca. 19,4 ha) als sehr hoch eingeschätzt. Jedoch ist ein wesentlich größerer Anteil der Fläche vorübergehend betroffen (ca. 91 %). Dauerhaft betroffen hingegen sind etwa 9 % der gesamten Eingriffsfläche.

#### 4.2.15.5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF VEGETATION UND BIOTOPTYPEN

Die Auswirkungen des Vorhabens unterscheiden sich in ihren Wirkungen während der Bau-, Anlage- und der Betriebsphase erheblich voneinander.

##### Baubedingte und anlagenbedingte Auswirkungen

Die Auswirkungen des Vorhabens in der Bauphase (Rodung, Deckschichten- u. Kiesabtrag, Anlage Schutzwall) bestehen im temporären Lebensraumverlust von Biotoptypen und Vegetationseinheiten. Baubetrieblichen Eingriffen wie die Errichtung von Baustraßen, Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen geht eine Rodung bzw. ein Deckschichtabtrag voraus. Aber auch temporäre Standortsveränderungen (bei kurzzeitigen Ablagerungen oder Befahren) mit Änderungen von Vegetationseinheiten und Biotoptypen können auftreten. Weiterhin sind durch Transportfahrten Schädigungen von Individuen und damit verbunden eine Veränderung von Biotoptypen durch Emissionen wie Staub- u. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten denkbar. Schwerpunkte der Auswirkungen entstehen durch die Tieferlegung sowie durch die Anlage eines Schutzwalls (vgl. Vorhabensbeschreibung Kap. 2 bzw. Erläuterungsbericht: Anlage 1 der Antragsunterlagen) und entlang von Transportrouten außerhalb der Tieferlegungsflächen. Die Größenordnung der baubedingten Eingriffe (vorrübergehenden Eingriffe) ist in voranstehender Tabelle: „Betroffenheit der Biotoptypen“ dargestellt.

Die Auswirkungen in der Anlagephase bestehen in dauerhaften Lebensraumverlusten der Vegetation. Sie entstehen hauptsächlich durch Anpassungen des Leinpfades, sowie durch Neuanlage und Anpassungen des „Randweges“ und von zusätzlichen Erschließungswegen, teilweise durch die Wiederanlage von Stellflächen (an der Rheinstraße Grißheim, südlich der Tieferlegungsfläche 14a) und sonstigen Bauwerken (vgl. Vorhabensbeschreibung Kap. 2 bzw. Erläuterungsbericht: Anlage 1 der Antragsunterlagen). Sie sind ebenfalls in der voranstehenden Tabelle dargestellt.

Trotz der umfangreichen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen werden in der Bau- und Anlagephase aus naturschutzfachlicher Sicht sehr hochwertige und hochwertige Flächen erhebliche beeinträchtigt.

##### *Hochwertige und sehr hochwertige Biotoptypen*

Bei den sehr hochwertigen Wäldern sind in erster Linie die Seggen-Eichen-Linden-Wälder zu nennen. Davon sind ca. 9 % des Vorkommens im UG betroffen. Durch die Eingriffe kommt es zu Rückgängen der Bestände, einer Isolierung dieser und einer Zunahme ihrer Gesamtgefährdung verbunden mit Verlusten von Pflanzen- und Tierarten.

Zudem ergeben sich zumeist vorübergehende Eingriffe in sehr hochwertige Silberweiden-Auwälder (Weichholz-Auwälder) an ca. 5 % der Gesamtvorkommen an den Anschlüssen der Tieferlegungsflächen im Bereich der Bühnenfelder. Diese entstehen jedoch großflächig an anderer Stelle wieder durch die neu geschaffenen Überflutungsflächen.

Die Bestände von Gebüsch trockenwarmer, basenreicher Standorte sind von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung. Diese sind mit ca. 2 % der Gesamtvorkommen von der Tieferlegung betroffen. Der Großteil der Fläche ist temporär betroffen.

Die ebenfalls naturschutzfachlich hochwertigen basenreichen Magerrasen erfahren an ca. 5% der Vorkommen ebenfalls starke Beeinträchtigungen. Die Eingriffsschwerpunkte liegen entlang des Leinpfades innerhalb der Teilfläche 14b. Der Flächenverlust und damit die Reduktion der Bestände wird insgesamt als bedeutsam angesehen. Derzeit bestehende abschnittsweise Vernetzungen entlang des Leinpfades werden unterbrochen, Austauschfunktionen und Ausbreitungs- bzw. Wanderungsmöglichkeiten für die Fauna und Flora erschwert. Funktionale Beeinträchtigungen insbesondere für die Tierwelt werden im Kap. 4.2 erörtert. Die Gesamtsituation der Bestände verschlechtert sich durch den Eingriff stark, dauerhafte Beeinträchtigungen können nur durch gezielte Ausgleichsmaßnahmen und optimierte Pflege der verbleibenden Bestände verhindert werden.

Zudem ist der im Untersuchungsgebiet als hochwertig eingestufte vorkommende Sukzessionswald ungefähr zur Hälfte betroffen.

Insgesamt sind an hochwertigen und sehr hochwertigen Biotoptypen durch den Flächenabtrag ca. 5,2 ha betroffen. Dauerhafte Eingriffe durch Wegebau und Bau von Stellflächen nehmen davon nur kleine Flächen ein (ca. 0,6 ha). Die negativen Auswirkungen auf hochempfindliche Einheiten werden aufgrund der großflächigen Betroffenheit und ihre naturschutzfachlichen Bedeutung als sehr hoch eingeschätzt.

#### *Mittelwertige Biotoptypen*

Bei den mittelwertigen Biotoptypen und Vegetationseinheiten sind an erster Stelle die Mischbestände aus Laub- und Nadelbäumen zu nennen, sie erfahren auf ca. 50 % ihrer Vorkommen im UG durch Rodung die größten Beeinträchtigungen. Neben einer drastischen Reduzierung der Bestände sind die Verringerung der Vernetzungsfunktion für Tiere und Pflanzen sowie die Isolierung der verbliebenen Bestände als gravierendste Wirkungen zu nennen.

An nächster Stelle folgen die Laubbaum-Bestände mit einer Betroffenheit von jeweils ungefähr 30 % der Vorkommen. Die Folgen sind dieselben wie bei den Mischbestände aus Laub- und Nadelbäumen.

Fast gänzlich mit ca. 100 % ist die ausdauernde Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte betroffen. Zudem wird in ungefähr 10 % der Flächen mit grasreicher ausdauernder Ruderalvegetation eingegriffen.

Auch eine relativ kleine Fettwiesen-Fläche innerhalb der Teilfläche 14b ist vom Eingriff betroffen. Die Betroffenheit liegt hier bei ca. 10 %.

Der mäßig ausgebaute Flussabschnitt ist nur in geringem Umfang (ca. 0,1 %) betroffen. Insgesamt werden ca. 12,7 ha an mittelwertigen Flächen (Biotoptypen mittlerer Empfindlichkeit) durch

Flächenabtrag vorübergehend sowie dauerhaft bzw. durch Standortveränderungen betroffen. Die negativen Auswirkungen werden als hoch bewertet.

#### *Gering und sehr gering wertige Biotoptypen*

Bei den aus naturschutzfachlicher Sicht gering bis sehr geringwertige Flächen stehen Trittpflanzenbestände mit ca. 100 % der Fläche an erster Stelle. Von den kiesigen oder sandigen Abbauflächen beziehungsweise Aufschüttungen sind ungefähr 18 % betroffen. Ebenfalls von dem Eingriff in geringem Maße betroffen sind ein Goldrutenbestand (ca.3 %). Straßen, Wege und Plätze sind in geringem Maße betroffen. Die negativen Auswirkungen werden aus naturschutzfachlicher Sicht als gering bewertet.

#### Betriebsbedingte Auswirkungen

Durch den Anschluss des Baggersees Grißheim stellen sich dort zukünftig im Mittel alle 5 - 7 Jahre kurzzeitige Überflutungen ein. Die Flächengröße von ca. 35,5 ha bezieht sich auf die maximale Überflutungsfläche beim Bemessungshochwasser (4500 m<sup>3</sup>/s), derzeit liegt die Seefläche bei Mittelwasser bei ca. 26,5 ha. Beim sehr seltenen Bemessungshochwasser wird der See um wenige Meter gegenüber dem derzeit gemessenen Höchststand durch Grundwasseranstieg mit Rheinwasser aufgefüllt. Eine Flutung des Sees durch kleinere Hochwasserereignisse erfolgt mit einer Jährlichkeit von ca. 5 - 7 Jahren, in der Regel mit deutlich kleinerer Überflutungsfläche und niedrigerer Höhe. Der eingestaute Wasserkörper wird zunächst, mit abnehmenden Rheinwasserstand, über den abgesenkten Leinpfad entleert. Die Restentleerung erfolgt über ein steuerbares Auslassbauwerk sowie durch Infiltration ins Grundwasser. Mit den geplanten Maßnahmen wird die Restentleerung des Sees mit Absinken des Rheinwasserspiegels nach dem Hochwasserereignis auf ca. eine Woche verkürzt.

Die derzeit vorherrschenden Biotoptypen „Offene Wasserfläche eines Baggersees“, „Kiesig –sandige Abbaufäche“ sowie „Sukzessionswald aus Laubbäumen“ (überwiegend Weiden) werden durch die periodischen Flutungen nur gering beeinträchtigt. Bei Extremereignissen mit großer Überflutungsfläche und hohem Einstau können die kleinflächig vorkommenden Magerrasen basenreicher Standorte Schädigungen davontragen. Gegenüber dem Status-quo ergeben sich bezüglich der Überflutungs- bzw. Überstauungshöhe mit einer maximalen Zunahme von mehr als 3 m deutliche Veränderungen. Die Auswirkungen auf die voranstehend genannten Biotoptypen werden, aufgrund der sehr seltenen und kurzen Auftretenswahrscheinlichkeit, als gering eingeschätzt.

Auf den in der Bauphase tiefergelegten Flächen stellen sich durch regelmäßige Überflutung, dem temporären Anschluss von Seitengerinnen, einer natürlichen Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzauenterrassen, einer Entwicklung von Trockenstandorten auf Böschungen sowie Pflegemaßnahmen der Böschungen zur Entwicklung von Magerrasen vorhabensbedingt positive Auswirkungen auf das Schutzgut Vegetation ein, diese können wie folgt

beschrieben werden. Auf dem größten Teil der Vorhabensfläche müssen sich aufgrund der Retentionswirkung Auewälder und Gebüsche einstellen. Dabei wird sich zunächst eine für Kiesrohböden und den abiotischen Faktoren angepasste Vegetation einstellen. Aufgrund der angestrebten Rahmenbedingungen (vgl. Vorhabensbeschreibung Kap. 2. Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen) wird sich überwiegend eine von Gehölzen beherrschte Auevegetation entwickeln. Die Erläuterungen zur Betriebsphase (siehe folgende Seiten) schildern die notwendigen Grundlagen und die wahrscheinliche Vegetationsentwicklung auf den Tieferlegungsflächen der TF14 auf der Basis der 10-15 jährigen Vegetationsentwicklung auf den bereits fertiggestellten Tieferlegungsflächen im Abschnitt I. Ihre naturschutzfachliche Wertigkeit kann nach ca. 20 Jahren als hoch eingestuft werden, dies trifft sowohl auf die aus Sukzession hervorgegangenen Bestände als auch auf die angepflanzten Hartholzbestände (Hartholzaueterrassen) zu.

Der Biotoptyp „Silberweiden-Auwald“ wird in der Roten Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs als stark gefährdet (Kategorie 2) eingestuft (Breunig et al. 2021, 28). Durch die Maßnahmen können großflächig neue Bestände auf lange Sicht entstehen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass auf den Pappelterrassen nicht nur die heimischen und stark gefährdeten Schwarzpappeln (*Populus nigra*) siedeln werden, sondern auch Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*), da diese ebenfalls vermehrt im Gebiet aufgrund von Anpflanzungen für den Forstbetrieb vorkommen und durch die anemochore Verbreitung leicht auf die Planungsfläche gelangen können. Selbes gilt für die Graupappel (*Populus x canescens*). Jedoch kann sich auch die heimische Silberpappel (*Populus alba*) verbreiten.

Im Rahmen des Vorhabens werden Gewässerflächen wie Schluten zur Entwässerung (nicht dauerhaft Wasser führend) angelegt und einer durch Überflutungen bestimmten Eigendynamik überlassen. An ihren Rändern stellen sich waldfreie Sonderbiotope wie z.B. Flutrasen, Röhrichte und Riede sowie vegetationsarme Pionierflächen ein. Diesen Flächen kann eine hohe naturschutzfachliche Wertigkeit zugesprochen werden.

Auf den neu entstehenden Böschungsflächen und Banketten können sich auf Teilflächen (oberes Drittel bis zur Hälfte bei den Böschungen, Magerrasen, Therophytenfluren und in geringem Umfang Wirtschaftswiesen einstellen, welche bei einer entsprechenden Substratimpfung und Pflege nach ca. 10-15 Jahren die naturschutzfachliche Wertigkeit „hoch“ erreichen können.

Dominanzbestände und Ruderalfluren entstehen in geringem Umfang auf dem Silberweidenniveau und hauptsächlich auf den Pappelterrassen. Diese können nach 10 Jahren naturschutzfachlich eine Wertigkeit von gering erreichen.

**Tab. 4.2.36:** Übersicht Auswirkungen und Entwicklungen

<b>Vorrübergehende und dauerhafte Eingriffe</b>					
Naturschutzfachliche Bedeutung	Vorrübergehend betroffene Fläche	Dauerhaft betroffene Fläche	Betroffene Fläche insgesamt	Eingriffstyp	Beeinträchtigungen
Sehr hoch	Ca. 1,8 ha	Ca. 0,2 ha	Ca. 2 ha	Vorrübergehend und dauerhaft	Sehr hoch
Hoch	Ca. 2,8 ha	Ca. 0,3 ha	Ca. 3,1 ha	Vorrübergehend und dauerhaft	Sehr hoch
Mittel	Ca. 11,9 ha	Ca. 0,8 ha	Ca. 12,7 ha	Vorrübergehend und dauerhaft	Hoch
Gering	Ca. 0,3 ha	0,1 ha	Ca. 0,4 ha	Vorrübergehend und dauerhaft	Sehr gering
Keine bis sehr gering	Ca. 0,9 ha	Ca. 0,3 ha	Ca. 1,2 ha	Vorrübergehend und dauerhaft	Gering
<b>Entwicklungen während der Betriebsphase</b>					
Erwartete Wertigkeit	Progn. Entwicklungszustand nach 10 - 30 Jahren – erwartete Fläche				Beurteilung
hoch	Überflutung der Tieferlegungsflächen und Entwicklung / Pflanzung von naturnaher Vegetation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf ca. 10 ha Entstehung von naturnahen Auewäldern (überwiegend Weichholzwälder Silberweiden/ Schwarzpappel sowie Sukzession (ohne Optimum – später Wald) einschließlich 10 % (1 ha) gehölzfreie Sukzession (Röhrichte/Riede/Dominanzbestände)</li> <li>• Auf ca. 3 ha Anpflanzung von Hartholzauewald</li> <li>• Auf ca. 0,5 ha Anlage Waldmantel</li> </ul>				Positiv
mittel	Entwicklung naturnaher Gewässer- und Ufervegetation (gehölzfrei) in und entlang Gewässer <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 0,2 ha Entwässerungsgerinne und gehölzfreie Pioniervegetation z.B. auf Kolkschutz</li> </ul>				Positiv
hoch	Auf ca. 2 ha Entstehung von Mager-, Sand- und Trockenrasen (einschl. Säume tr.-w. Standorte) und Wirtschaftswiesen auf trockenen Böschungen und Banketten				Positiv
mittel	Auf ca. 2 ha Pflanzung von Feldhecken und Gebüsch entlang Böschungen, Pufferflächen, Waldrändern, Schutzwall				Positiv
Ohne Wert	Auf ca. 1,7 ha neue Wege, Abstellflächen, vegetationslose Furchen mit Sohlpflasterung, sonstige Bauwerke				Negativ

### Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen

Der Gesamteingriff muss, aufgrund der großflächigen Beeinträchtigung von naturschutzfachlich z.T. hochwertigen Flächen, insgesamt als sehr hoch eingestuft werden. Die positive Entwicklung während der Betriebsphase durch die Entstehung von naturnahen Flutrasen, Röhrichten, Rieden, Auewäldern verschiedener Höhenstufen, Magerrasen sowie Hecken und Gebüschern kompensieren den Eingriff vollständig. Dadurch können gefährdete Lebensräume entstehen, welche in Zukunft von naturschutzfachlich sehr hoher Bedeutung sind.

Die Auswirkungen auf Vegetation und Biotoptypen sind in Karte Nr. 7 zusammengefasst dargestellt.

### Erläuterungen zur Betriebsphase

#### *Auenwälder als notwendige Komponente der Rückhaltung*

*Das Grundprinzip der geplanten Rückhaltung südlich von Breisach besteht in der Aufweitung des Abflussquerschnitts des Rheins bei Hochwasser. Die Aufweitung soll durch Tieferlegung ehemaliger Auenflächen auf deutscher Seite erfolgen. Bei der hydraulischen Berechnung der tatsächlichen Rückhaltewirkung spielt der abflussbremsende Widerstand der Vegetation eine wesentliche Rolle. Die höchste Rückhaltewirkung wird bei einer Bewaldung der Tieferlegungsflächen mit auetypischen Waldgesellschaften angenommen. Auenwälder sind an Überflutungen angepasste Wald-Lebensgemeinschaften. Die Entwicklung und Bestandsicherung von Auenwäldern setzt regelmäßige Überflutungen voraus, so dass die Ansiedlung nicht-überflutungsresistenter Pflanzen- und Tierarten unterbunden wird und auf diese Weise die Lebensgemeinschaften auch größere Hochwasser-Ereignisse ('Retentionsfälle') überstehen können. Die Entwicklung von Auenwäldern im Tieferlegungsbereich kann durch natürliche Ansiedlung von Silber- und Rötelweide (*Salix alba*, *S. x rubra*) und Schwarzpappel (*Populus nigra*) initiiert werden. Dies zeigen die zahlreichen, spontan entstandenen Initialstadien von Weichholz-Auenwäldern in den untersuchten Bühnenfeldern. Die dauerhaft erfolgreiche Ansiedlung der o.g. Baumarten im Auskiesungsbereich setzt voraus, dass deren Standortansprüche, insbesondere an die Wasserversorgung im Jugendstadium, erfüllt werden. Die Initialstadien der Weichholz-Auenwälder in den Bühnenfelder liegen im Durchschnitt nur wenige Dezimeter höher als der Normalwasserspiegel im Rhein, da auf diesem tiefen Niveau die Sedimentation von nährstoff- und wasserspeicherndem Boden-Feinmaterial (Schluff, Ton) bei gleichzeitig guter Wasserversorgung infolge der Nähe zum Grundwasser und der relativ häufigen Überflutungen gewährleistet sind.*

#### *Voraussetzungen zur Ansiedlung von Weiden und Pappeln im Auskiesungsbereich*

*1. Die ausgekiesten Flächen müssen möglichst unmittelbar nach Abschluss der Bauarbeiten für regelmäßige Überflutungen geöffnet werden, um eine Sedimentation von Bodenfeinmaterial und die Ausbildung einer Deckschicht zu ermöglichen. Die Sohle des Auskiesungsbereichs wird in den anstehenden Kiesschichten liegen. Da in der Regel zwischen den Kieseln auch feinkörnigeres Material lagert, können bei ausreichender Bodenfeuchte Weiden und Pappeln, deren Samen durch Wind und Wasser verbreitet werden, keimen. Die weitere, auch aus Gründen des Hochwasserschutzes erwünschte, rasche Entwicklung dieser initialen Besiedlungen zu dichten und 20 - 30 m hohen Auenwäldern setzt die Ausbildung einer gut durchwurzelbaren Deckschicht aus angeschwemmtem Feinsand, Schluff und Ton voraus.*

2. Die Sohle der ausgekiesten Flächen darf zu Beginn der Vegetationsentwicklung im Mittel nur ca. 0,5 m (ca. 0,3 – 0,7 m) über dem Bezugswasserstand im Rhein (= sommerlicher Dotationsabfluss von 100m<sup>3</sup>/s)- bzw. dem Grundwasserspiegel liegen:

#### 2.1 Gewährleistung regelmäßiger Überflutungen

Die mittlere Überflutungsdauer der Weidensukzessionsflächen liegt ab einer Wasserführung im Rhein von 100 bis 200 m<sup>3</sup>/s im Bereich von rd. 50 Tagen im Jahr. Nach Auflandung bei ca. 25 Tagen.

#### 2.2 Erforderliche Nähe zum Grundwasser

Bei der Ansiedlung von Weiden und Pappeln ist ein rascher Kontakt der Gehölzwurzeln zum Grundwasser erforderlich, um während längerer Trockenperioden, z.B. bei ausbleibenden Sommer-Hochwässern, die Wasserversorgung der Sämlinge sicherzustellen. Dies wird durch die Sohlage von im Mittel nur ca. 0,5 m über dem Grundwasserspiegel gewährleistet.

### 3. Gestaltung der Sohle

Die Sohlengestaltung erfolgt nicht planeben, sondern - zwischen 0,3 -0,7 m über Normalwasser schwankend - unregelmäßig durch Anlage flacher Rinnen und Wälle in Fließrichtung, so dass die angeflogenen oder angeschwemmten Samen bei unterschiedlichen Wasserständen stets geeignete Keimungsbedingungen vorfinden.

#### Leitbild für die Vegetationsentwicklung

Das mittelfristige Leitbild für die Vegetationsentwicklung in den Tieferlegungsflächen ist eine durch Sukzession bedingte naturnahe Auenwald-Landschaft mit Silberweiden-Auenwäldern, in deren höher gelegenen Randbereichen zur Trockenaue hin, kann sich auch ein Pappelauewald im Übergangsbereich Weichholzaue-Hartholzaue ausbilden. Auf den hochgelegenen Hartholzaueterrassen wird aufgrund der geringen Überflutungsdauer auf einer rekultivierbaren Oberbodenschicht ein Hartholz-Auenwald gepflanzt.

In den Anfangsstadien der Sukzession werden pionierartige Weidenwälder, Weidengebüsche, Flutrasen und Röhrichte vorherrschen, mittelfristig werden diese Lebensgemeinschaften zugunsten des Silberweiden-Auenwalds zurückgehen, aber weiterhin auf kleinen Flächen insbesondere in Uferbereichen von Rinnen, Senken und Tümpeln vertreten sein. Diese Auenwald-Landschaft wird Funktionen der Hochwasserrückhaltung mit denen des Arten- und Biotopschutzes vereinigen. Zur Verwirklichung des beschriebenen Leitbilds bedarf es voraussichtlich keiner weiteren Maßnahmen. Flächige Aufforstungen, Durchforstungen oder sonstige Einflussnahmen auf die Entwicklung der Gehölze erscheinen nicht erforderlich. Es ist lediglich sicherzustellen, dass die erwünschte natürliche Gehölzentwicklung ungestört bleibt.

#### Abfolge der Vegetationsentwicklung

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich für die Tieferlegungsflächen folgende Phasen der Vegetationsentwicklung prognostizieren:

Phase 1: Das Initialstadium eines Weidenwaldes entsteht. Weiden- und Pappel-Jungwuchs, Flussröhricht und Flutrasen prägen dieses Stadium. Referenz: Tieferlegungsflächen im Abschnitt I und III des RHR Weil-Breisach – in den ca. 3 – 8 jährigen Tieferlegungsflächen waren vergleichbare Bestände großflächig entwickelt.

Phase 2: Der Gehölzaufwuchs bildet nach 10-20 Jahren ungestörter Entwicklung einen dichtschrüssigen, jungen Waldbestand. Referenz: Der Silberweiden-Flussröhricht-Auenwald in den Teilflächenabschnitten 3.1 und 3.2 an der BAB-Ausfahrt Efringen-Kirchen im Abschnitt I. Die mittlerweile rd. 15 jährigen Bestände bilden einen dichten Silberweiden-Schwarzpappel-Auwald.

*Phase 3: Der Silberweiden-Auenwald nähert sich nach 30-50 Jahren ungestörter Entwicklung seiner Reife-phase. Die Bäume stehen zumeist linien- oder streifenartig auf wallartigen, in Fließrichtung ausgerichteten Erhebungen. Die Stämme sind einsedimentiert. Referenz: Silberweiden-Auenwald auf dem Bühnenfeld Ottmarsheim und Kembs bei Rhein-km 192 bzw. 183.*

*Wie lange die Vorherrschaft der Silberweiden-Auenwälder anhalten wird, hängt wesentlich von ihrer Widerstandskraft gegen Naturereignisse wie Hochwasser, Wind- und Eisbruch ab. Bei Abgang der ersten Baumgeneration ist für die weitere Entwicklung entscheidend, inwieweit die Baum-Weiden dann noch zu vegetativer Verjüngung aus Rhizomen und oberirdischen Sprossteilen fähig sein werden. Wo und soweit dies nicht der Fall sein sollte und die weitere Gehölz-Sukzession nur generativ aus Sämlingen erfolgen kann, werden Schwarzpappel und Lavendelweide sowie Baumarten der Hartholzaue wie Silberpappel und Graupappel, Esche und (Feldulme) vermehrt in Erscheinung treten. Bei weiter anhaltender Auflandung scheint früher oder später auch die Entwicklung von Stieleichen-Feldulmen-Auenwäldern möglich. Diese Entwicklung wird sich in jenen Bereichen am frühesten vollziehen, wo es nach Aufweitung des Abflussquerschnitts zu einer spürbaren Minderung der Abflussdynamik bei Hochwasser kommt.*

## 4.2.16 Wertgebende Gefäßpflanzen, Moose und Flechten

### 4.2.16.1 GEFÄßPFLANZEN

#### **Methodisches Vorgehen und Datenauswertung**

Im Jahr 2017 wurde die vorhandene Kartierung der Blütenpflanzen aus 1998 aktualisiert und eine Erfassung der ausgesuchten, seltenen Blütenpflanzenarten für das gesamte Untersuchungsgebiet durchgeführt. Zur Erfassung der wertgebenden Gefäßpflanzen und Armleuchteralgen (Characeen) wurden als Wuchsorte der gesuchten Arten potentiell in Frage kommende Bereiche des Untersuchungsgebiets im angegebenen Zeitraum mindestens dreimal zu unterschiedlichen Zeiten begangen und gezielt abgesucht.

Als wichtigste Grundlagen der Geländearbeiten 2017 dienten die Daten aus der Kartierung raumbedeutsamer Pflanzenarten im Rahmen eines Sondergutachtens zur UVS für den Rückhalteraum südlich des Kulturwehres Breisach (90-Meter-Streifen) (INULA 1999) sowie die Erhebungsbögen aus dem Artenschutzprogramm Pflanzen (RP Freiburg, Ref. 56). Es wurden zudem die Jahrgänge ab 1998 bis zum letzten erschienenen Band der Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz sowie der Berichte der botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland ausgewertet. Außerdem wurde für Arten der Suchliste ab RL2 eine Abfrage der Fundorte-Datenbank der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. durchgeführt ([http://www.botanik-sw.de/BAS/module/wordpress/?page\\_id=1055](http://www.botanik-sw.de/BAS/module/wordpress/?page_id=1055)). Zur ausführlichen Darstellung der Methodik, der Ergebnisse und der Bewertungsschritte siehe Sondergutachten „Erfassung Flora“ (INULA 2017).

Aufgrund des Alters der Daten und den zwischenzeitlichen Änderungen von Nutzungen wurde im Jahr 2023 eine Aktualisierung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet der Tieferlegung TF14 auf ca. 150 ha Fläche durchgeführt.

Da sich im Vergleich 2023 zur Biotoptypenkartierung von 2017 keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich Qualität und Flächenausdehnung ergeben haben (vgl. Gutachten „Biotoptypenerfassung im Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV - Aktualisierung 2023; Bereich Tieferlegung TF 14 a und 14 b“), ist auch von keiner erheblichen Veränderung der im Jahr 2017 kartierten Gefäßpflanzen auszugehen. Die damals erhobenen Daten besitzen somit weiterhin ihre Gültigkeit und wurden zur Bewertung der Erheblichkeit mit der finalen technischen Planung verschnitten.

#### **Bestand und Bewertung**

##### Bestand

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 10 raumbedeutsame Pflanzenarten nachgewiesen, im Jahr 2018 wurde die Artenliste um eine weitere Art ergänzt. Die folgende Tabelle listet die elf Arten entsprechend ihres Rote-Liste-Status für Baden-Württemberg (B.-W.), für den Oberrheingraben (RH) sowie Deutschland (D) auf.

**Tab. 4.2.37:** Wertgebende Pflanzenarten und artenspezifische Bewertung.

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	Rote Liste Status			Wert- punkte	Zahl der Fundpunkte und ha 2017
		BW.	RH	D		
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Gelber Günsel	2	2	2	3	2 / <0,01
<i>Anacamptis pyramidalis</i> *	Pyramiden-Hundswurz	*	*	3	2	3 / 0,03
<i>Bothriochloa ischoemum</i>	Bartgras	*	*	3	2	2 / 0,01
<i>Centaureum pulchellum</i>	Kleines Tausendgüldenkraut	3	3	V	2	1 / 0,04
<i>Equisetum trachyodon</i> (Syn. <i>Equisetum x trachyodon</i> )	Rauzähniger Schachtelhalm	2	2	2	3	1 / <0,01
<i>Filago pyramidata</i>	Spatelblättriges Filzkraut	2	2	1	6	8 / 0,19
<i>Herniaria hirsuta</i>	Raues Bruchkraut	*	*	-	1	4 / <0,01
<i>Melica ciliata</i>	Wimper-Perlgras	*	V	V	1	3 / 0,01
<i>Minuartia hybrida</i> ssp. <i>tenuifolia</i>	Schmalblättrige Miere	3	3	3	2	7 / 0,05
<i>Ophrys h.</i> ssp. <i>holoserica</i> *	Hummel-Ragwurz	3	3	3	2	1 / <0,01
<i>Orchis militaris</i> *	Helm-Knabenkraut	V	V	3	2	2 / 0,03
<b>Ergänzung 2018/2019</b>						
<i>Teucrium botrys</i>	Trauben-Gamander	3	2	V	3	

Es bedeuten: - = Kein Gefährdungsstatus, \* = nicht gefährdet, V= Sippe der Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht: nach Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Bad.-Württ. (Breunig & Demuth 2023) und Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Trachaeophyta) Deutschlands (Metzing et al. 2018)  
// \*ohne Berücksichtigung der Einzelfunde 2018/2019

Bei Nachkartierungen im Jahr 2018 (aglR) konnte auf einer Kiesfläche im Norden des Grißheimer Baggersees der Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*) mit mehreren Exemplaren vorgefunden werden. In Ergänzung der Bewertung des Sondergutachtens wird dieser Fläche eine „mittlere“ Bedeutung beigemessen.

Im Rahmen der Aktualisierung der Biotoptypen im Jahr 2023 konnten zudem zahlreiche Exemplare der Pyramiden-Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), der Hummel-Ragwurz (*Ophrys h. ssp. holoserica*) und des Helm-Knabenkrauts (*Orchis militaris*), festgestellt werden.

#### Bewertung

Die Bewertung bedient sich eines aktualisierten Schemas, wie es bereits im damaligen Sondergutachten zur UVS im Raumordnungsverfahren (INULA 1999) definiert und angewendet wurde: Die Abgrenzung der Bewertungsflächen wurde so vorgenommen, dass um die möglichst flächengenau digitalisierten Vorkommen der einzelnen Arten ein 10-m-Puffer gelegt wurde. Die Pufferflächen um Vorkommen, deren Außengrenzen maximal 20 m voneinander entfernt sind, verschmolzen auf diese Weise miteinander und wurden bei der Bewertung gemeinsam behandelt.

Die auf die einzelnen Artvorkommen entfallenden Wertpunkte gemäß der im Folgenden beschriebenen Vorgehensweise werden addiert, um zu einer Bewertung für die gesamte Fläche zu kommen.

Die Flächenbewertung erfolgt nach einem Punktesystem, wobei die folgenden Kriterien herangezogen wurden:

**Rote-Liste-Status:** Für die jeweils höchste Kategorie in der **Landes- oder Bundesliste** erhält jede Art 1 - 4 Punkte. Im Falle der Gefährdungskategorie „vom Aussterben bedroht“ (RL 1) wurden 4 Punkte vergeben, für „stark gefährdet“ (RL 2) 3 Punkte, für „gefährdet“ (RL 3) 2 Punkte und für alle anderen erhobenen wertgebenden Arten 1 Punkt. In einigen Fällen wird hiervon abgewichen, wenn z.B. die Einstufung in der regionalen Roten Liste oder andere fachliche Gründe hierfür sprechen. Dies betrifft unter anderem die im Jahr 2018 festgestellte Art Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*), der in der Oberrheinebene als stark gefährdet eingestuft ist und deshalb mit 3 Punkten bewertet wird.

**Verbreitung:** Bei extrem seltenen Arten und/oder solchen, die im Untersuchungsgebiet ihre (meist nördliche oder westliche) Arealgrenze erreichen, wurden die jeweiligen Rote-Liste-Punkte mit dem Faktor 1,5 multipliziert. Dieser „Verbreitungs- und Seltenheits-Bonus“ wurde (wie in der UVS zum ROV) auf das Spatelblättrige Filzkraut (*Filago pyramidata*) angewendet.

**Größe der Vorkommen:** Wenn die Größe eines Vorkommens einer wertgebenden Art einen bestimmten Schwellenwert überschritt, wurde die artspezifische Punktezahl mit dem Faktor 2 multipliziert. Hierfür wurden zunächst die Einzelabundanzen aller Fundpunkte einer Art innerhalb einer Bewertungsfläche aufaddiert. Als Schwellenwert für die Höherbewertung großer Vorkommen einer Art wurde für Therophyten (Einjährige) eine Abundanz von 1.000 Individuen je Bewertungsfläche festgelegt, für alle anderen Arten liegt dieser Schwellenwert bei 20 Individuen. Der Schwellenwert wurde von den Orchideen Helm-Knabenkraut, Pyramiden-Hundswurz und Hummel-Ragwurz erreicht und stellenweise sogar deutlich überschritten. Die artspezifische Punktezahl der Arten wurde daher mit dem Faktor 2 multipliziert.

**Zahl wertgebender Arten:** Bezogen auf die Bewertungsflächen werden die Punkte aller darin vorkommenden wertgebenden Arten aufaddiert.

Durch Multiplikation errechnet sich für jede Art aus der „Roten-Liste-Punktezahl“ (1-4 Punkte) und der „Verbreitungspunktezahl“ (1 oder 1,5 Punkte) eine artspezifische Punktezahl (1-6 Punkte).

Durch Multiplikation mit der von der Populationsgröße abhängigen Punktezahl (1 oder 2) erhält man eine art- und flächenspezifische Punktezahl, die zwischen 1 und 12 Punkten liegt.

Die Punktezahl aller wertgebenden Arten einer Bewertungsfläche werden aufaddiert. Auf diese Weise erhält man eine flächenspezifische Punktezahl, die im Untersuchungsgebiet zwischen 1 und 16 Punkten liegt.

**Die Darstellung der Vorkommen erfolgt in Karte 2d.**

Zusammenfassung

Aus nachfolgender Tabelle ist ersichtlich, dass vor allem kleinräumige Bereiche mit der niedrigsten vergebenen Bewertungsstufe (mittel) bewertet wurden. Die insgesamt 9 so bewerteten Vorkommen nehmen eine Fläche von lediglich 0,12 ha ein. Deutlich größer (0,27 ha) ist die Gesamtfläche der „hoch“ bewerteten Bewertungsflächen mit insgesamt 26 Einzelflächen. Die Bewertungsstufe „sehr hoch“ kommt im Gebiet nicht vor.

**Tab. 4.2.38:** Übersicht über die Verteilung der Bewertungsstufen

Bewertungsstufen	Gesamtfläche
mittel	0,12 ha
hoch	0,27 ha
sehr hoch	-- ha
Summe	0,39 ha

Ein Großteil der „hoch“ bewerteten Bereiche besteht aus teils kleinen, teils jedoch ausgedehnten Beständen von im Untersuchungsgebiet mehr oder weniger regelmäßig auftretenden Arten wie Wimper-Perlgras (*Melica ciliata*), Spatelblättriges Filzkraut (*Filago pyramidata*), Gelber Günsel (*Ajuga chamaepitys*) oder Bartgras (*Bothriochloa ischaemum*). Sie kennzeichnen wertvollere, jedoch nicht außergewöhnlich gut ausgeprägte Vegetationsbestände wie halbruderale Stadien fragmentarischer Magerrasen an Wegrändern und Schneisen. Ein deutlicher Schwerpunkt der Vorkommen befindet sich auf den lückigen Kiesflächen am Nordrand des Grißheimer Baggersees. In Bezug auf die Therophyten ist festzuhalten, dass starke Bestandsschwankungen für diese Pflanzengilde typisch sind. Sie sind abhängig vom Witterungsverlauf des jeweiligen Jahres, können jedoch auch durch gezielte (z.B. unterschiedlich intensive Bewirtschaftung von Wegrändern) oder zufällige (Mobilisierung der Diasporenbank durch Störungen wie z.B. Befahren) menschliche Einflüsse beeinflusst werden. Die alten Bestandsdaten sollten daher bei Planungen ebenfalls herangezogen werden, da zumindest bei größeren Populationen von Therophyten stets damit zu rechnen ist, dass diese in der Diasporenbank noch vorhanden sind, selbst wenn sie lange nicht mehr zur Keimung und Entwicklung kamen. 1998 waren Therophyten entlang der Wegränder am Leinpfad noch regelmäßiger zu finden als 2017. Neben einer stärkeren Beschattung könnte die mindestens zweimalige jährliche Mulchmahd der Wegrandstreifen dafür mit ursächlich sein, weil dadurch einerseits aufkeimende Therophyten vor der Samenreife abgemäht werden und dadurch ggf. nicht zur Fortpflanzung gelangen und andererseits durch Nährstoffeinträge die Konkurrenzverhältnisse verändert und eutrophentere Pflanzen bevorzugt werden. Entlang des Leinpfads wachsen immer wieder Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*) und Hummel-Ragwurz (*Ophrys h. ssp. holoserica*), diese zum Teil in sehr großen Beständen.

## **Vorbelastung, Status-quo Prognose und Empfindlichkeit**

### Vorbelastung

#### *Grundwasserabsenkung*

Für die Flora ist die Trockenheit der durchlässigen Kies- und Sandböden von großer Bedeutung, da sie wertgebende Therophyten fördert, indem Konkurrenzpflanzen mit höherem Wasserbedarf ferngehalten werden. Ferner bremst der ständige Wassermangel das Vordringen von Gehölzen in Magerrasen und hat insofern eine stabilisierende Wirkung auf solche Bestände und die darin vorkommenden wertgebenden Pflanzenarten.

#### *Nährstoffeintrag aus der Luft*

Als Faktor von untergeordneter Bedeutung für das gesamte Planungsgebiet ist der Nährstoffeintrag aus der Luft anzusehen. Für die Wälder, Forste und Gebüsche sind seine Einflüsse wahrscheinlich von geringer Bedeutung. Nicht so aber für die Magerrasen, besonders in Autobahnnähe. Durch den Nährstoffeintrag und die damit verbundene „Düngung“ der Bestände können Verschiebungen im Artengefüge vermutet werden.

#### *Wildfütterung*

Als flächenmäßig zu vernachlässigende Umweltbelastung bzgl. der Vegetation sind die Wildfütterungsstellen zu nennen. Sie sollen an dieser Stelle erwähnt werden, weil einige davon direkt auf Magerrasen liegen und diese durch Befahren, Aufstellen von Futteranlagen und Eutrophierung beeinträchtigen.

Aus floristischer Sicht muss dies jedoch als hohe Umweltbelastung eingestuft werden, da wertvolle Lebensräume für die wertgebenden Pflanzenarten negativ betroffen sind.

Andererseits können sich an Störstellen innerhalb von Wildäckern raumbedeutsame Therophyten wie *Filago pyramidata* entwickeln.

Im Umkreis von Wildfütterungsstellen beobachtet man stellenweise eine zu häufige Verletzung des Bodens durch den Tritt und durch die Wühltätigkeit der Wildtiere.

#### *Kiesabbau*

Auf den vom Kiesabbau betroffenen Flächen brachte diese Nutzung eine erhebliche Veränderung der Vegetationsentwicklung mit sich. Zur gänzlichen Entfernung der Vegetationsdecke kam noch eine völlige Umgestaltung der abiotischen Bedingungen hinzu.

#### *Erholungsnutzung*

Die im Planungsgebiet vorkommende Erholungsnutzung (vgl. Kap. Erholung) bringt auf wenigen Flächen leichte bis mäßige Veränderungen der Vegetation durch Betreten und Lagern mit sich.

### Status-quo-Prognose

Die im Untersuchungsgebiet gelegenen Magerrasen weisen eine hohe Zahl wertgebender Gefäßpflanzen auf. Entlang des Leinpfads erscheint ihre mittelfristige Sicherung durch regelmäßige Pflege möglich. Auf einigen Strecken kann durch die Beschattung angrenzender Gehölze und die

z.T. betriebene Mulchmahd langfristig eine Sukzession hin zu mesotrophen Glatthaftersäumen oder Hochstaudenfluren erfolgen. Bei den Magerrasen auf den Lichtungsstandorten im Wald zeigt sich gegenüber den alten Daten aufgrund der Pflegesituation eine deutliche Verbesserung und eine Abnahme von Verbuschungsstadien. Für Arten, die auf Sekundärstandorte im Bereich von Abbaustätten angewiesen sind, steht die Entwicklung in enger Korrelation zu den dort stattfindenden Tätigkeiten. So können geeignete Standorte durch Verbuschung verschwinden, bei expandierendem Abbau aber auch immer wieder neu entstehen.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit von Pflanzenarten wird an der Qualität und am Ausmaß der Veränderung von Pflanzenvorkommen durch bestimmte Eingriffstypen definiert.

**Tab. 4.2.39:** Wirkungen auf die Pflanzenarten

	Projektmerkmale	Wirkungen (mögliche Auswirkungen)
<b>Bauphase</b>	Anlage von Baustraßen, Baustelleneinrichtungen, Lagerung von Materialien, Anlage Schutzwall	Verlust von Pflanzenvorkommen und Populationen, Temporärer Lebensraumverlust von Pflanzen.
	Transportfahrten	Schädigung von Individuen und Veränderung von Habitaten durch Emissionen wie Staub- u. Nährstoffeintrag entlang der Transportrouten.
	Rodung und Freimachen der Abtragsflächen und der Fläche für Schutzwall	Verlust von Pflanzenvorkommen und Populationen, Temporärer Lebensraumverlust Pflanzen
	Deckschichten- und Kiesabtrag sowie Modellierung der Abtragsflächen und Anlage von Böschungen und Gewässern	Verlust von Pflanzenvorkommen und Populationen, Temporärer Lebensraumverlust Pflanzen.
	Vorbereitung der Rekultivierung von Hartholzaueterrassen	Änderung der Bodenfunktionen durch Auftrag von Oberboden zur Verbesserung der Wachstumsbedingungen des Waldes
<b>Anlagephase</b>	Anlage des Randweges, Anlage von sonstigen Wegen und Stellflächen	Dauerhafter Lebensraumverlust durch Versiegelung,
	Herstellung von Sekundärbauwerken* (Steinschüttungen, Sohlsicherung)	Verlust von Pflanzenvorkommen und Populationen.
	Sonstige Bauwerke und Anlagen	
<b>Betriebsphase</b>	Regelmäßige Überflutung der tiefergelegten Flächen und temporärer Anschluss von Seitengrinnen	Entstehung von Auelebensräume durch Ansiedlung auetypischer Arten.
	Natürliche Wiederbewaldung der Weichholzaue und Aufforstung der Hartholzaueterrassen	Entstehung eines naturnahen Auewaldes aus Weiden und Pappeln sowie von Hartholzbeständen mit Förderung entsprechender Arten.
	Entwicklung von Trockenstandorten auf Böschungen	Entstehung von Lebensräumen trockenwarmer Standorte mit typischen Arten.
	Anschluss der Kiesgrube Grißheim, (Überflutung mit sedimenthaltigem Rheinwasser; häufigere und höhere Überflutung)	Geringfügige Veränderung der aquatischen und terrestrischen Vegetation verbunden mit Wirkungen auf Pflanzenarten
	Pflegemaßnahmen der Böschungen	Entwicklung und Erhalt von waldfreien Lebensräumen trocken-warmer Standorte wie Magerrasen, trocken-warme Säume oder Gebüsche trocken-warmer Standorte mit Förderung entsprechender Arten

### Grad der Betroffenheit der Gefäßpflanzen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Betroffenheit der wertgebenden Pflanzenarten (Unterarten) für die Bau- und Anlagephasen ohne Berücksichtigung der Transportfahrten (nicht erheblich) im UG. Die kurzzeitige Überflutung des Baggersee-Uferbereichs alle 5-7 Jahre wird als unerheblich eingestuft und wird somit nicht in der Tabelle dargestellt.

**Tab. 4.2.40:** Betroffenheit der wertgebenden Blütenpflanzenvorkommen (ohne Ergänzung 2018/2019)

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	Rote Liste Status	Betroffene Fläche [m <sup>2</sup> ]	Be- troffene Fund- punkte	Zahl der Fund- punkte und ha insge- samt 2017
		B.-W. / Rh			
<i>Centaureum pulchellum</i>	Kleines Tausendgüldenkraut	3	251,46	1	1 / 0,04
<i>Equisetum x trachyodon</i>	Rauzähniger-Schachtelhalm	2	3,65	1	1 / <0,01
<i>Filago pyramidata</i>	Spatelblättriges Filzkraut	2	983,72	5	8 / 0,19
<i>Melica ciliata</i>	Wimper-Perlgras	*N	52,02	1	3 / 0,01
<i>Minuartia hybrida ssp. tenuifolia</i>	Schmalblättriges Sandkraut	3	138,49	1	7 / 0,05
Summe			1.429,34	9	

Im Untersuchungsraum sind 5 wertgebende Blütenpflanzenarten mit 9 Vorkommen durch das Vorhaben betroffen. Unabhängig davon, ob ein Flächenabtrag oder eine dauerhafte Versiegelung stattfindet, muss bei den betroffenen Vorkommen fast ausnahmslos mit einem vollständigen Erlöschen gerechnet werden. Die höchste Anzahl an betroffenen Vorkommen weist das Spatelblättrige Filzkraut (*Filago pyramidata*) auf. Die Art kommt als einzige Art in beiden Teilflächen mit einer betroffenen Fläche von insgesamt 984 m<sup>2</sup> vor. In Teilfläche 14b befinden sich die im UG einzigen Vorkommen des Kleinen Tausendgüldenkrauts (*Centaureum pulchellum*), und des Rauzähnigen Schachtelhalmes (*Equisetum x trachyodon*). Vor allem in das Vorkommen des Kleinen Tausendgüldenkrauts wird mit 251 m<sup>2</sup> stark eingegriffen.

### Auswirkungen des Vorhabens auf Blütenpflanzen

Trotz der großflächigen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sind einige Vorkommen betroffen.

Bei *Filago pyramidata* werden 5 Vorkommen betroffen, was mehr als die Hälfte der Fundpunkte im Untersuchungsgebiet der Tieferlegung TF14 ausmacht. Ebenfalls betroffen sind die einzigen, im Untersuchungsgebiet vorhandenen Vorkommen von *Centaureum pulchellum* und *Equisetum x trachyodon*. Bei *Melica ciliata* sind 1/3 und bei *Minuartia hybrida ssp. tenuifolia* 1/7 der Vorkommen im UG durch das Vorhaben beeinträchtigt.

Unter den im Untersuchungsgebiet aktuell nachgewiesenen wertgebenden Therophyten ist *Filago pyramidata* hervorzuheben. Diese Art gilt landesweit als „stark gefährdet“ und bundesweit sogar als „vom Aussterben bedroht“. Das Spatelblättrige Filzkraut (*Filago pyramidata*) kommt aktuell nur noch in Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg vor. Dabei deckt sich das kleine baden-württembergische Areal der Art weitgehend mit dem Planungsgebiet des RHR Weil-Breisach. Insofern wirkt sich jede Beeinträchtigung von Standorten der Art nicht nur auf das Markgräflerland oder Baden-Württemberg aus, sondern hat bundesweite Konsequenzen für den Bestand der Art.

Die nicht genannten Arten verlieren einen Teil ihrer Vorkommen und erfahren somit eine deutliche Schwächung der Populationen am Südlichen Oberrhein, ein lokales Erlöschen, oder Auswirkungen mit landesweiter Bedeutung sind nicht zu erwarten.

Die voranstehend genannten Arten kommen schwerpunktmäßig in Magerrasen sowie auf kiesigen oder sandigen Abbauf Flächen beziehungsweise Aufschüttungen vor. Diese werden durch das Vorhaben auf ca. 0,1 ha beeinträchtigt. Dem gegenüber stehen neue potenzielle Lebensräume in Mager- und Trockenrasen (einschl. Ruderalvegetation tr.-w. St., Säume tr.-w. Standorte) sowie Wirtschaftswiesen auf trockenen Böschungen und Banketten mit einer Flächengröße von ca. 2 ha, so dass insgesamt ein Ausgleich möglich erscheint.

Bei einer Fokussierung der Betrachtung auf die Beeinträchtigungen durch das Vorhaben, werden diese als hoch eingestuft.

**Die Betroffenheit der Gefäßpflanzen, Moose und Flechten sind in Karte Nr. 2d zusammengefasst dargestellt.**

### **Empfehlungen Blütenpflanzen**

#### Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs

Zur Minimierung der Auswirkungen auf die wertgebenden Blütenpflanzen wird empfohlen, entlang von besonders konfliktträchtigen Bauabschnitten (z.B. an Leinpfadabschnitten, die temporär stehen bleiben, etc.) vor Beginn der Bauarbeiten Schutzzäune aufzustellen. Sie dienen der Sicherung von Artenvorkommen, die im Anschluss an die Baumaßnahme als Artenreservoir dienen können. Bei Magerrasen mit bemerkenswerten Orchideenbeständen wird vor Beginn der Bauphase der Oberboden fachgerecht abgeschält und auf einen geeigneten Standort außerhalb des Eingriffsbereichs wieder aufgetragen. Besonders sensible Arten (z.B. seltene Orchideen) werden gegebenenfalls einzeln versetzt.

#### Maßnahmen zum Ausgleich des Eingriffs

Auf den neu entstehenden Böschungen der Tieferlegungsflächen und der Südseite des Schutzwalles sowie auf wegeparallelen Banketten mit hohem Kies- und Sandanteil werden Magerrasen, Magerwiesen, Ruderalfluren trockenwarmer St. und Säume trockenwarmer Standorte neu angelegt. Die initiale Begründung der Bestände erfolgt durch Impfung, möglichst mit vor Ort oder in

der Region gewonnenem Impfmateriale. Dies kann durch Sodengewinnung aus vor Ort vorhandenen Beständen im Abbaubereich oder mit Mulchmateriale bzw. mit im Heudruschverfahren gewonnenen Saatgut aus der Region erfolgen. Bei Rasensodenverlegung erfolgt die Anlage direkt auf dem anstehenden Materiale.

#### 4.2.16.2 MOOSE UND FLECHTEN

##### **Methodisches Vorgehen und Datenauswertung**

Grundlage für die Durchführung der Kartierung bildete das Methodenblatt „Kartierung wertgebender Flechten und Moose V5“ (entspricht der Methodik, die bereits bei den Erfassungen zur UVS im Raumordnungsverfahren angewendet wurde). Die Kartierungsarbeiten erfolgten zwischen Ende März und Ende Juni 2017 (WECKESSER 2017).

Für das Planungsgebiet liegen Vorkartierungen wertgebender Bodenmoose (Ahrens) und Bodenflechten (Wirth) aus dem Jahr 1999 vor. Diese Kartierungen konzentrierten sich auf die Bereiche entlang des Rhein-Uferweges („Leinpfad“). Die im Gebiet bei den damaligen Erfassungen nachgewiesenen und alle weiteren gemäß Methodenblatt zu erwartenden wertgebenden Arten haben ihren Schwerpunkt auf offenen, trockenen Standorten mit meist lückiger bis fehlender Krautschicht. Vorkommen waren im Gebiet daher zunächst vor allem in Kalk-Magerrasen, in den Abbaubereichen sowie in lichten Wäldern und Gebüsch auf Trockenstandorten zu erwarten. Durch Auswertung der vorliegenden Gebietsdaten wurden solche potenziellen Wuchsorte vorab identifiziert. Neben den vorliegenden Biotop- und Standortskarten wurden auch die Daten der aktuellen Wald- und Offenlandbiotopkartierung einbezogen (LUBW 2024). Darüber hinaus erfolgte eine Luftbilddauswertung zur Identifikation kleiner offener, magerrasenartiger Flächen im Wald, die nicht separat auskartiert waren (z.B. „Wildwiesen“, Schneisen, breite Wegränder).

Auf allen durch die vorangehenden Auswertungen identifizierten „Potenzialflächen“ erfolgte im Gelände eine intensive Nachsuche. Weiterhin zeigte sich im Verlauf der Kartierungsarbeiten die große Bedeutung von Wegrändern und -mittelstreifen für einige Arten, so dass solche Bereiche ebenfalls verstärkt einbezogen wurden. In Gebietsteilen ohne die genannten Strukturen erfolgte eine stichprobenartige Überprüfung von Störstellen und aufgelichteten Waldbereichen. Darüber hinaus wurden alle 1999 dokumentierten Nachweise neu überprüft und auch alle weiteren offenen Flächen am Leinpfad abgesucht.

Aufgrund des Alters der Daten und möglichen zwischenzeitlichen Änderungen von Nutzungen wurde im Jahr 2023 eine Aktualisierung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet der Tieferlegung (TF14 a und TF 14 b) auf ca. 150 ha Fläche durchgeführt. Mithilfe dieser Daten lassen sich potentielle Veränderungen auf andere Organismengruppen gut bewerten und die Notwendigkeit weiterer Erfassungen einschätzen. Da sich im Vergleich zur Kartierung von 2017 die Qualität und die Flächenausdehnungen der Biotoptypen nicht wesentlich verändert haben, ist von keiner we-

sentlichen Änderung in der Artenzusammensetzung und -abundanz bei den Moosen und Flechten auszugehen. Die Daten wurden somit weiterverwendet und zur Bewertung des Eingriffs mit der finalen technischen Planung verschnitten.

### Bestimmung und Nomenklatur

Bei Arten, für die eine Bestimmung vor Ort nicht mit vollständiger Sicherheit möglich war, erfolgte eine mikroskopische Nachbestimmung. Bei den Flechten wurden die allgemein üblichen, bei WIRTH et al. (2013) zusammengestellten Verfahren angewandt. Die Nomenklatur der Flechten richtet sich nach WIRTH (2008), die der Moose nach SAUER & AHRENS (2005).

### **Bestand und Bewertung**

Im Folgenden sind Angaben zur Häufigkeit sowie zu den Wuchs- und Standorten der im Gebiet nachgewiesenen naturschutzfachlich bedeutsamen Moose und Flechten zusammengestellt. Die genauen Fundortdaten und Standortbeschreibungen sind in den mitgelieferten Anlagen des Sondergutachtens enthalten. Die in Klammern stehenden Angaben zum landesweiten Gefährdungstatus entstammen den Roten Listen (RL) von WIRTH (2008) und SAUER & AHRENS (2005). Bei den Moosen ist zusätzlich der Gefährdungsgrad im Oberrheingebiet (Rh) aufgeführt.

### Bestand Flechten

**Tab. 4.2.41:** Im UG erfasste Flechtenarten und Gefährdungskategorie

Wiss. Name	RL Ba-Wü
<i>Cladonia furcata</i> ssp. <i>subrangiformis</i>	V
<i>Cladonia rangiformis</i>	V
<i>Placidium squamulosum</i>	2
<i>Toninia physaroides</i>	3

Beschreibung der einzelnen Arten:

#### *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* (RL V)

Die Flechte wurde stets nur in kleinen Beständen nachgewiesen. Die Wuchsorte liegen teils in lichtungsartigen Magerrasenbrachen und teils an leicht gestörten Stellen mit kleinflächiger Magerrasenvegetation an Wegen und Fahrspuren.

#### *Cladonia rangiformis* (RL V)

Die Flechte kommt im Gebiet überwiegend in brach gefallenem Kalk-Magerrasen vor. Diese liegen im Gebiet oft lichtungsartig innerhalb größerer verbuschter oder bewaldeter Bereiche. Ein weiterer Fundort findet sich auf offenem sandig-lehmigem Boden im Bereich der Kiesgrube Grißheim. Im Gegensatz zu *Cladonia furcata* subsp. *subrangiformis* wurde *C. rangiformis* nicht an Wegen und Fahrspuren gefunden.

*Placidium squamulosum* (RL 2)

Die Vorkommen liegen am Nordrand der Kiesgrube Grißheim. Die Flechte tritt dort in kleinen Beständen auf offenem sandig-lehmigem Boden in Südexposition auf. Kraut- und Mooschicht fehlen kleinflächig oder sind zumindest sehr lückig.

*Toninia physaroides* (RL 3)

Nachweis am Nordrand der Kiesgrube Grißheim zusammen mit *Placidium squamulosum*.

Bestand Moose

**Tab. 4.2.42:** Im UG erfasste Moosarten und Gefährdungskategorie

Wiss. Name	Deutscher Name	RL Ba-Wü	RL Oberrhein- gebiet
<i>Aloina ambigua</i>	Zweifelhaftes Aloemoos	V	V
<i>Aloina rigida</i>	Steifes Aloemoos	3	3
<i>Bryum torquescens</i>	Gedrehtes Birnmoos	3	3
<i>Phascum curvicolle</i>	Krummstieliges Glanzmoos	3	V
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	Sparriges Seitenfruchtmoos	V	V
<i>Rhythidium rugosum</i>	Runzelmoos	V	V

Beschreibung der einzelnen Moosarten:

*Aloina ambigua* (RL V, Rh: V)

In der Kiesgrube Grißheim an mehreren Stellen auf offener Erde. Die Art ist nur im fruchtenden Zustand von der nahe verwandten *Aloina aloides* zu unterscheiden, die im Gebiet aber nicht sicher nachgewiesen wurde. Hier wurden auch Nachweise eingeordnet, die aufgrund fehlender Sporenkapseln lediglich als *Aloina aloides* agg. angesprochen werden konnten.

*Aloina rigida* (RL 3, Rh: 3)

Vereinzelt auf südexponierten offenen Kieshängen in der Kiesgrube Grißheim und stets zusammen mit *Aloina ambigua*.

*Bryum torquescens* (RL 3, Rh: 3)

Die synözische (einhäusige) Art ist nur unter dem Binokular sicher von *Bryum capillare* (diözisch) zu unterscheiden. Der Aufnahmezeitpunkt im März/April erwies sich für die Abgrenzung der beiden Arten als ideal, da bei *Bryum torquescens* neben Sporenkapseln stets auch noch gut sichtbare Reste von Antheridien (männliche Geschlechtsorgane) vorhanden waren. Das Moos kommt an mehreren Stellen in lückigen Magerrasen, auf offenen Kiesflächen in den Abbaubereichen und an lückigen Bodenstellen in lichten Kiefernwäldern vor.

*Phascum curvicolle* (RL 3, Rh: V)

Vereinzelte Nachweise auf offenem Mineralboden bei der Kiesgrube Grißheim (zusammen mit *Aloina*-Arten).

*Pleurochaete squarrosa* (RL V, Rh: V)

Zerstreut, aber regelmäßig in der Kiesgrube Grißheim (konsolidierter Kies mit lückiger Vegetation) und an offenen, besonnten Wegrändern im Wald.

*Rhytidium rugosum* (RL V, Rh: V)

Einzelnachweis eines sehr kleinen Polsters im Bereich eines verbuschten Magerrasens an der Südgrenze des Untersuchungsraums.

Grünes Gabelzahnmoos (*Dicranum viride*)

Aufgrund der Bedeutung als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie wurde in vorab ausgewählten Waldbeständen im erweiterten Planungsraum des Abschnittes IV, die den ökologischen Ansprüchen entsprechen, eine intensive Suche nach der Art durchgeführt. Dabei wurden vorrangig mittelalte bis alte Bäume mit deutlichem Epiphytenbewuchs im Stammfuß- und Unterstammbereich begutachtet. Die Zahl der genauer begutachteten Bäume beläuft sich auf schätzungsweise zweihundert.

Dabei konnte die Art nicht nachgewiesen werden. Die Wälder im Planungsgebiet des Abschnittes IV scheinen aus kleinstandörtlicher Sicht nicht für die Art geeignet zu sein. Insbesondere die Konkurrenzsituation an den Bäumen steht einem Vorkommen von *Dicranum viride* entgegen, da die Stammbasen und Mittelstämme oft von konkurrenzkräftigen großwüchsigen Moosen eingenommen werden (z.B. *Anomodon viticulosus*, *Brachythecium rutabulum*). Auch viele der ansonsten typischen Begleiter der Art sind auffällig selten (z.B. *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Hypnum cupressiforme*). Allgemein fällt weiterhin der hohe Anteil an epiphytischen Flechten auf, die auf eine stärkere Eutrophierung der Borke hinweisen (möglicherweise durch Stoffeinträge aus der Landwirtschaft oder durch Stäube aus den benachbarten Abbaugruben). Es ist somit davon auszugehen, dass im Gebiet keine naturschutzfachlich relevanten Vorkommen von *Dicranum viride* vorhanden sind.

*Verbreitung und Standorte der wertgebenden Moos- und Flechtenarten*

Ein Großteil der naturschutzfachlich bedeutsamen Moos- und Flechtenvorkommen wurde auf mehr oder weniger anthropogen überprägten oder gar erst durch den Menschen geschaffenen Standorten nachgewiesen. Bei den Flechten wurden mit Ausnahme der *Cladonia*-Arten fast sämtliche wertgebenden Arten entweder an Waldwegen oder im Bereich der Abbaustellen gefunden. Die Bereiche an Wegen sind durch Befahrung beeinflusst, so dass für die konkurrenzschwachen Arten permanent geeignete Verhältnisse geschaffen werden. Solche Bedingungen sind in den im Gebiet meist brachliegenden oder verbuschten Magerrasen aktuell nicht vorhanden. Lediglich *Cladonia rangiformis*, und *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* kommen überwiegend in weniger stark überformten Kalk-Magerrasen vor. Diese Flechten dürften in früherer Zeit im Gebiet sehr viel häufiger gewesen sein. Aktuell sind sie allesamt durch unzureichende Nutzung bzw. Verbuschung und Wiederbewaldung der Magerrasen gefährdet. Bei den nachgewiesenen wertgeben-

den Moosen sind die *Aloina*-Arten, *Phascum curvicolle*, und *Bryum torquescens* auf Bodenstörungen bzw. konkurrenzarme Verhältnisse (lückige Krautschicht) angewiesen. Diese Arten treten daher ebenfalls vorrangig in Abbaubereichen und an Wegen auf. Lediglich *Pleurochaete squarrosa* wurde (ähnlich wie die *Cladonia*-Arten) auch in Kalk-Magerrasen gefunden, kommt aber auch dort oft an etwas gestörten Stellen (Tritt, Befahrung) vor.

#### Bewertung

Hinweise auf besonders wertvolle Bereiche:

Im Überblick lässt sich zusammenfassend folgender Bereich im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 abgrenzen, in dem sich die aus Sicht des Artenschutzes bedeutsamen Moos- und/oder Flechtenvorkommen konzentrieren (vgl. hierzu Karte 2d):

- Kiesgrube Grißheim (teils offenes, teils mit Sukzessionsgehölzen bestocktes Gelände nördlich und nordwestlich des Baggersees):

In den offenen Bereichen bedeutende Vorkommen von *Placidium squamulosum* und *Toninia physaroides*; außerdem größere Vorkommen von *Pleurochaete squarrosa* und *Aloina*-Arten.

Zur Situation am Leinpfad:

Entlang des Leinpfades konnte keines der durch die Vorkartierungen dokumentierten Artvorkommen mehr bestätigt werden. Geeignete Standorte für die betreffenden Arten (flachgründige Bodenstellen in sonniger Lage mit lückiger Krautschicht; Konkurrenzarmut) sind dort kaum mehr vorhanden. Die Flächen werden oft stark durch die unmittelbar westlich angrenzenden Gehölzbestände beschattet und es wird Laub eingetragen. Die rheinseitigen Böschungen am Leinpfad werden mittlerweile überwiegend von Grünland mittlerer Standorte eingenommen, das stellenweise sogar von Nitrophytenbeständen durchsetzt ist. Die Krautschicht ist fast immer hochwüchsig und dicht geschlossen. In den vorwiegend östlich des Weges immer wieder vorhandenen Magerrasen wird die Mooschicht von konkurrenzkräftigen Arten bestimmt, die oft große Flächen bedecken (z.B. *Entodon concinnus*, *Thuidium abietinum*).

#### **Die Darstellung der wertgebenden Moos- und Flechtenarten erfolgt in Karte 2d.**

#### Bewertung der Moos- und Flechtenvorkommen

Das Sondergutachten enthält keine Bewertung. Es wird daher eine Bewertung angewendet, die sich zum einen auf die obigen Angaben zu den besonders wertvollen Bereichen, zum anderen auf die Einstufung der Arten in der jeweiligen Rote Liste sowie auf die Angaben zu den Artenzahlen auf den untersuchten Flächen ausrichtet.

**Tab. 4.2.43:** Bewertungsschema

Bewertungsstufe	Beschreibung
mittel	Vorkommen nur einer Art, Gefährdungskategorie 3 und V
hoch	Flächen auf denen mehrere Arten vorkommen
sehr hoch	Artenreiche Vorkommensflächen im Umfeld der Kiesgrube Grißheim

**Tab. 4.2.44:** Flächenverteilung der Bewertungsstufen im UG

Bewertungsstufe	Prozentwert (%)	Flächenanzahl (n)	Einzelfunde (n)	
			Moose	Flechten
mittel	30,4	7	5	2
hoch	13	3	2	1
Sehr hoch	56,5	13	9	4
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>7</b>

Insgesamt wurden auf 23 Flächen mit einer Gesamtfläche von 2.395 m<sup>2</sup> wertgebende Moos- und Flechtenarten erfasst. Mehr als die Hälfte der Flächen, genauer 13, fällt in die höchste Bewertungsstufe "sehr hoch". Auffällig ist, dass über 50 % der Vorkommen sowohl bei den Moosen als auch bei den Flechten in diese Kategorie eingestuft werden. Die geringste Anzahl der Flächen wurde mit "hoch" bewertet, während etwas weniger als ein Drittel die Bewertung "mittel" erhielt.

### **Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeiten, Grad der Betroffenheit**

#### Vorbelastungen

##### *Nährstoffeintrag aus der Luft*

Durch den Nährstoffeintrag und die damit verbundene „Düngung“ der Bestände können besonders in Autobahnnähe Verschiebungen im Artengefüge vermutet werden. Die behandelten Arten besiedeln nährstoffarme Standorte und vertragen keine Düngung der Flächen.

##### *Erholungsnutzung*

Die Arten können ebenfalls beeinträchtigt werden, wenn eine zu starke Freizeitnutzung der Trockenstandorte stattfindet. Negative Auswirkungen hat dabei vor allem eine zu häufige Störung und Verdichtung des Substrats an den Wuchsorten durch regelmäßiges, häufigeres Betreten und Befahren. Durch starken Freizeitbetrieb kann es auch zu einer Eutrophierung der Standorte kommen, etwa durch Hundekot oder Abfälle. Betreten und Lagern auf den Rasen am Leinpfad können zu Trittschäden an Flechten insbesondere an *Cladonia*-Rasen führen. Dadurch werden auch die betrachteten Moosarten zusätzlich zurückgedrängt. Flächen mit einer stärkeren Freizeitnutzung kommen vor allem am Leinpfad sowie an der NATO-Rampe Grißheim vor, insbesondere im Umkreis der dortigen PKW-Stellflächen.

### *Pflege des Leinpfades*

Die am Leinpfad gelegenen Therophytenfluren und Magerrasen (insbesondere an der Dammböschung unterhalb des Leinpfades) werden bei der Durchführung von Pflegearbeiten stellenweise mit zerhäckselten Gehölzteilen (kleine Holzstücke) bedeckt. An einigen Stellen führt diese Praxis zu einer Überdeckung und damit zu einer Beeinträchtigung der dort wachsenden, naturschutzrelevanten Moosarten. Örtlich kann es auch zu einer Beeinträchtigung der Moose durch die Ablagerung von Baumstämmen am Leinpfad kommen. Auch für Flechten kann eine negative Beeinträchtigung der Vitalität durch Schimmelansatz und Vergrünung unter liegengelassenem Mähgut beobachtet werden. Belastungen für die oft sehr kleinflächig entwickelten Flechten-Moos-Gesellschaften oder Therophytengemeinschaften im weiteren Sinne können Pflegemaßnahmen sein, wenn das Mähgut auf die Flechtenbestände fällt oder geworfen wird.

### Status-quo Prognose Flechtenvorkommen

Die kartierten Flechtenarten können auf Dauer nur an Standorten überleben, die bleibend ungehinderte oder nahezu ungehinderte Einstrahlung gewährleisten. Eine stärkere Horizontabschirmung durch Bäume vor allem nach Süden und Westen wird nicht toleriert. Es handelt sich somit um sehr photophytische, bei *C. furcata* ssp. *subrangiformis* um ziemlich bis sehr photophytische Sippen. Verdichtete, durch Trittbelastung offen gehaltene, aber wohl insgesamt nährstoffarme Habitats (selten befahrene Wege, Wegränder) sind anthropogene Standorte von *Toninia physaroides*.

### Status-quo Prognose Moosvorkommen

Die stärkste Beeinträchtigung der bearbeiteten Moosarten trockenwarmer, lichtreicher, offener Standorte geht von Sukzessionsvorgängen aus. Wenn die von diesen Arten besiedelten Flächen allmählich zuwachsen und es zu einer Ausbreitung von Gehölzen kommt, werden die konkurrenzschwachen, lichtliebenden Moose rasch verdrängt, da sie auf offene, sonnige Stellen mit einer lückigen Blütenpflanzen-Vegetation angewiesen sind. Ohne Durchführung der entsprechenden Pflegemaßnahmen werden viele der im Gebiet noch vorhandenen Trockenflächen weiter zuwachsen, was zu einem Rückgang der betrachteten naturschutzrelevanten Moosarten führt. Die meisten heutigen Vorkommen der behandelten Arten sind klein oder sehr klein. Es ist anzunehmen, dass viele dieser Bestände in Zukunft weiter dezimiert werden und vielleicht verschwinden. Das Zuwachsen der Trockenstandorte und der Rückgang der betrachteten Moose werden durch Nährstoffeinträge verstärkt und beschleunigt. Negative Auswirkungen haben hier vor allem eutrophierende Luftverunreinigungen, welche zu deutlichen Veränderungen der Moosvegetation führen.

Im Gebiet gibt es jedoch Stellen, wo zu erwarten ist, dass die dort vorkommenden Moosbestände keinen raschen Veränderungen durch Sukzessionsvorgänge unterliegen. Zu diesem Standorttyp gehören vegetationsarme Schotterflächen und stärker geneigte Uferböschungen am Rheinufer mit zahlreichen freiliegenden Steinen und Blöcken. Auch an stark geneigten, lückigen Böschungen unmittelbar östlich (= oberhalb) des Leinpfades sowie an flachgründigen, lückigen Stellen auf

am Leinpfad gelegenen Bunkerresten ist mit einem langsameren Verlauf der Sukzession zu rechnen. Hier findet man wegen der dünnen oder fast fehlenden Feinmaterial-Auflage eine nur lückige Gefäßpflanzen-Vegetation.

#### Empfindlichkeit

##### *Empfindlichkeit gegenüber Wirkungen der Bau- und Anlagephase*

Die Empfindlichkeit der untersuchten Moos- und Flechtenarten gegen Rodung, Abtrag Deckschichten und Kies, Anlage Baustraßen, Schutzwall, Baustelleneinrichtung, Lagerflächen ist ebenso als sehr hoch einzuschätzen wie gegenüber dauerhaften Lebensraumverlusten durch Versiegelungen in der Anlagephase.

##### *Empfindlichkeit gegenüber Wirkungen der Betriebsphase*

Die Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen der Betriebsphase wie Überflutung Sedimentation, Entwicklung Weichholzwälder etc. wird bei den im UG vorgefundenen Moos- und Flechtenarten als sehr hoch eingeschätzt.

#### Grad der Betroffenheit der Flechtenvorkommen

Trotz umfangreicher Minderungsmaßnahmen im Vorfeld der Planung sind im Abschnitt IV betriebsbedingt 390 m<sup>2</sup> mit wertgebenden Flechtenarten betroffen. Im direkten Eingriffsbereich befinden sich keine Flechtenvorkommen.

**Tab. 4.2.45:** Vom Vorhaben betroffene Flechtenvorkommen

Artname	Überflutungsbereich 7-jährig (Fläche in qm)
<i>Placidium squamulosum</i>	55
<i>Toninia pysaroides, Placidium squamulosum</i>	335
<b>Summe</b>	<b>390</b>

#### Grad der Betroffenheit der Moosvorkommen

Trotz umfangreicher Minderungsmaßnahmen im Vorfeld der Planung sind im Abschnitt IV 811 m<sup>2</sup> mit wertgebenden Moosarten betroffen. Der Schwerpunkt der Betroffenheit liegt in der Teilfläche 14b. Sieben Arten erfahren hierbei mit insgesamt 503 m<sup>2</sup> einen vorübergehenden und fünf Arten mit 291 m<sup>2</sup> einen betriebsbedingten Eingriff. Vom einzigen dauerhaften Eingriff auf 17 m<sup>2</sup> sind zwei Arten betroffen. Die Betroffenheit wird aufgrund der Bewertungen der einzelnen Vorkommen insgesamt als sehr hoch eingeschätzt.

**Tab. 4.2.46:** Vom Vorhaben betroffene Moosvorkommen

Artnamen	vorrübergehender Eingriff (qm)	dauerhafter Eingriff (qm)	Überflutungsbereich 5-7-jährig (qm)	Gesamt
<i>Pleurochaete squarrosa</i> , <i>Rhytidium rugosum</i>	49	0	0	49
<i>Aloina ambigua</i> , <i>Phascum curvicolle</i>	202	17	0	219
<i>Aloina rigida</i>	112	0	0	112
<i>Aloina aloides</i> s.l.	79	0	0	79
<i>Aloina ambigua</i>	19	0	0	19
<i>Bryum torquescens</i> (3 Vorkommen)	0	0	201	201
<i>Bryum torquescens</i>	43	0	0	43
<i>Aloina rigida</i> , <i>Aloina ambigua</i> , <i>Phascum curvicolle</i>	0	0	18	18
<i>Pleurochaete squarrosa</i> (2 Vorkommen)	0	0	71	71
<b>SUMME</b>	<b>503</b>	<b>17</b>	<b>291</b>	<b>811</b>

**Auswirkungen des Vorhabens auf Moose**

Bei der Beurteilung der Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Moosflora stehen die besonders wertvollen Moosvorkommen (hochwertige und sehr hochwertige Vorkommen) im Vordergrund der Betrachtung. Die Schwere der Beeinträchtigungen wird insgesamt als sehr hoch bewertet, da 7 sehr hochwertige und 2 hochwertige Vorkommen betroffen sind.

Betrachtet man die Gesamtvorkommen der Arten im Abschnitt IV, so sind 49 m<sup>2</sup> der gemeinsamen Vorkommen von *Pleurochaete squarrosa* und *Rhytidium rugosum* beeinträchtigt. Die gemeinsamen Vorkommen von *Aloina ambigua* und *Phascum curvicolle* sind mit einer Fläche von 219 m<sup>2</sup> betroffen. Beide Vorkommen gelten als hochwertig.

*Bryum torquescens* ist von allen Arten am stärksten durch das Vorhaben tangiert - 43 m<sup>2</sup> sind vorübergehend und 201 m<sup>2</sup> durch Überflutung betroffen.

Von den hoch und sehr hochwertigen Moosvorkommen sind insgesamt 601 m<sup>2</sup> betroffen. Die Bestände werden dadurch stark geschwächt. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick zu den betroffenen Vorkommen und eine Einschätzung der Auswirkungen.

**Tab. 4.2.47:** Auswirkungen auf die Moosvorkommen

Betroffene Vorkommen	
Wertgebende Arten	Bewertung der Beeinträchtigungen
<i>Pleurochaete squarrosa</i> , <i>Rhytidium rugosum</i>	Hoch
<i>Aloina ambigua</i> , <i>Phascum curvicolle</i>	Hoch
<i>Bryum torquescens</i> (4 Vorkommen)	Sehr hoch
<i>Aloina rigida</i> , <i>Aloina ambigua</i> , <i>Phascum curvicolle</i>	Sehr hoch
<i>Pleurochaete squarrosa</i> (2 Vorkommen)	Sehr hoch

### Auswirkungen des Vorhabens auf die Flechten-Flora

Im Baggerseebereich sind im Überflutungsbereich (im Mittel alle 5 - 7 Jahre) zwei Flechtenvorkommen betroffen. Während beim südlichen Flechtenvorkommen nur *Placidium squamulosum* mit einer Überflutung von etwa 54 m<sup>2</sup> betroffen ist, werden bei dem nördlicheren Vorkommen *Toninia physaroides* und *Placidium squamulosum* auf einer Fläche von ca. 335 m<sup>2</sup> überflutet. Da von insgesamt vier Arten zwei betroffen sind, eine der beiden Arten in Gefährdungskategorie 2 eingestuft ist sowie die größeren Vorkommen im Umfeld der Kiesgrube Grißheim liegen, wird die Schwere der Beeinträchtigungen insgesamt als sehr hoch bewertet.

**Tab. 4.2.48:** Auswirkungen auf die Flechtenvorkommen

Betroffene Vorkommen	
Wertgebende Arten	Bewertung der Beeinträchtigungen
<i>Toninia physaroides</i> , <i>Placidium squamulosum</i>	Sehr hoch
<i>Placidium squamulosum</i>	Sehr hoch

### Zusammenfassende Bewertung

Vom Vorhaben sind hoch- bis sehr hochwertige Vorkommen betroffen. Bezogen auf die 23 Einzelflächen (Moose und Flechten) werden 9 wertgebenden Moosvorkommen und 2 wertgebende Flechtenvorkommen vom Vorhaben beeinträchtigt. Darunter 9 sehr hochwertige und 2 hochwertige Flächen. Unter Berücksichtigung der Status-quo Prognose ist davon auszugehen, dass durch Sukzession in Zukunft weitere kleinflächige Vorkommen erlöschen.

Kompensationsmaßnahmen sind zusammen mit denen für die wertgebenden Gefäßpflanzen durchzuführen, welche sich hauptsächlich auf die neu anzulegenden Böschungen konzentrieren sollen. Die behandelten Arten der Moos- und Flechtenflora kommen schwerpunktmäßig in Mager- Sand- und Trockenrasen, bzw. an der Kiesgrube Grißheim vor. Dabei werden rund 680 m<sup>2</sup> durch eine Überflutung (im Mittel alle 5 - 7 Jahre) tangiert, in 503 m<sup>2</sup> wird vorübergehend und in 17 m<sup>2</sup> dauerhaft eingegriffen. Dem gegenüber stehen neue potenzielle Lebensräume in Mager- Sand- und Trockenrasen (einschl. Säume tr.-w. St.) sowie Wirtschaftswiesen auf trockenen Böschungen und Banketten mit einer Flächengröße von ca. 2 ha, so dass insgesamt ein Ausgleich möglich erscheint.

Bei einer Fokussierung der Betrachtung auf die Beeinträchtigungen durch das Vorhaben, werden diese als sehr hoch eingestuft.

**Die Auswirkungen auf Gefäßpflanzen, Moose und Flechten sind in Karte Nr. 2d zusammengefasst dargestellt.**

### Empfehlungen Flechten

#### Maßnahmen zur weiteren Minimierung des Eingriffs

Die beiden betroffenen Arten sind durch kleinflächige Entnahme in geeignete Lebensräume umzusiedeln, dies hat zwingend vor der ersten Überflutung zu erfolgen. Der neue Lebensraum muss dauerhaft offengehalten werden.

Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs

Ausgleichsmaßnahmen für Flechten sind mit denen für die Gefäßpflanzen deckungsgleich. Insbesondere die im LBP beschriebene Herstellung von 2 Hektar Magerrasen und Ruderalvegetation tr.-w. St., trockene Säume auf den Böschungen stellt geeignete Lebensräume für die Besiedlung durch Flechten her.

**Empfehlungen Moose**

Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs

Zur Minimierung des Eingriffs sind keine Maßnahmen vorgesehen.

Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs

Ausgleichsmaßnahmen für Moose sind mit denen für die Gefäßpflanzen deckungsgleich. Insbesondere die im LBP beschriebene Herstellung von 2 Hektar Magerrasen, Ruderalvegetation tr.-w. St. und trockene Säume auf den Böschungen stellt geeignete Lebensräume für die Besiedlung durch Moose her. Hierbei ist davon auszugehen, dass die erhaltenen hochwertigen Moosvorkommen teilweise als Ausbreitungszentren bei der Besiedelung dieser Magerrasen dienen, so dass mittelfristig ein Ausgleich möglich wird.

**4.2.17 Schutzgebiete und geschützte Biotope**

4.2.17.1 ALLGEMEINER TEIL

**Grundlagen**

In diesem Kapitel werden die im Untersuchungsraum der UVS gelegenen Schutzgebiete und geschützten Biotope nach Naturschutzrecht behandelt. Ausgewiesene Wasserschutzgebiete sind dem Schutzgut Wasser zugeordnet.

4.2.17.2 BESTAND UND BEWERTUNG

**NATURA 2000-Gebiete**

**Bestand**

**Tab. 4.2.49:** Natura 2000 Schutzgebiete

Kategorie	Name	Nr.	Datum der Verordnung	Größe (ha) innerhalb UG	Proz. Anteil am UG
FFH-Gebiet	Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach	8111-341	25.10.2018	147,46	98,91
Vogelschutzgebiet	Rheinniederung Neuenburg - Breisach	8011-401	05.02.2010	147,27	98,78

Zu den NATURA 2000-Gebieten gehört einerseits das FFH-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ sowie das Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Neuenburg-Breisach“. Bezüglich des FFH- und des Vogelschutzgebietes sei auf die jeweiligen Verträglichkeitsstudien verwiesen, die parallel zur Umweltverträglichkeitsstudie erstellt werden.

*FFH-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“*

Das im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gelegene und insgesamt 2.371 ha große Natura 2000-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ umfasst im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 rund 147,46 ha und nimmt fast die gesamte Fläche des UG ein. Die geringfügige Abweichung ergibt sich durch eine Abweichung der Außengrenze im südlichen Teil im Bereich der BAB5.

Insgesamt kommen im UG drei FFH-Lebensraumtypen und zehn FFH-Arten vor. Im Einzelnen sind dies:

**Tab. 4.2.50:** Lebensraumtypen und Arten\*

Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie				
LRT-Code	Kurzbezeichnung	Fläche (ha) FFH-Gebiet im UG	Proz. Anteil am FFH-Gebiet im UG (%)	Bewertung Erhaltungszustand Gebietsebene
6210	Kalk-Magerrasen	0,7	0,47	B
*6210	Kalk-Magerrasen mit bemerkenswerten Orchideen (prioritär)	0,37	0,25	B
*91E0	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide (prioritär)	7,56	5,07	B
<b>Summe</b>		<b>8,63</b>	<b>5,79</b>	
Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie				
*1078	Spanische Flagge ( <i>Callimorpha quadripunctaria</i> )	65,04	44,1	C
1083	Hirschkäfer ( <i>Lucanus cervus</i> )	38,57	26,2	(B)
1096	Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> )	15,73	10,7	C
1106	Lachs ( <i>Salmo salar</i> )	15,73	10,7	(C)
1134	Bitterling ( <i>Rhodeus serceus amarus</i> )	15,73	10,7	C
1149	Steinbeißer ( <i>Cobitis taenia</i> )	15,73	10,7	B
1321	Wimperfledermaus ( <i>Myotis emarginatus</i> )	146,22	99,2	(B)
1323	Bechsteinfledermaus ( <i>Myotis bechsteinii</i> )	146,22	99,2	(C)
1324	Großes Mausohr ( <i>Myotis myotis</i> )	146,22	99,2	(C)
1337	Biber ( <i>Castor fiber</i> )	27,27	18,5	(C)

\*Nach FFH-Managementplan für das FFH-Gebiet 8111-341 „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ sowie die Vogelschutzgebiete 8011-401 „Rheinniederung Neuenburg – Breisach“ und 8011-441 „Bremgarten“ (RPF 2020)

*Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Neuenburg-Breisach“*

Das den Rhein und die angrenzenden Waldflächen umfassende Vogelschutzgebiet (VSG) zwischen Neuenburg im Süden und Breisach im Norden ist insgesamt 2.782 ha groß, umfasst im Untersuchungsgebiet rund 147,27 ha und nimmt fast die gesamte Fläche des UG ein. Die geringfügige Abweichung ergibt sich durch eine Abweichung der Außengrenze im südlichen Teil im Bereich der BAB5.

Insgesamt kommen 10 Vogelarten als Brutvögel im UG vor. Zu nennen sind weiterhin Rastvögel und überwinternde Vögel, die aufgrund der Erfassungsmethodik als Komplex und nicht als Einzelarten dem UG zuzuordnen sind. Zusammengefasst werden hierbei Beobachtungsdaten von Zwergtaucher, Kormoran, Silberreiher, Schnatterente, Stockente, Reiherente, Schellente, Gänsesäger und Blässhuhn.

**Tab. 4.2.51:** Vogelarten im Vogelschutzgebiet

Art-Code	Bezeichnung	Fläche (ha) innerhalb VSG im UG	Proz. Anteil am VSG im UG (%)	Bewertung Erhaltungszustand auf Gebietsebene
A058	Kolbenente	52,62	35,7	(C)
A070	Gänsesäger	52,62	35,7	B
A072	Wespenbussard	147,27	100	(B)
A073	Schwarzmilan	147,27	100	(B)
A099	Baumfalke	147,27	100	(C)
A293	Flussseeschwalbe	52,62	35,7	(B)
A229	Eisvogel	52,62	35,7	B
A234	Grauspecht	6,7	4,5	(B)
A236	Schwarzspecht	67,53	45,8	(B)
A238	Mittelspecht	17,24	11,7	(B)

**Natur- und Landschaftsschutzgebiete sowie flächenhafte Naturdenkmale**

Im Untersuchungsgebiet liegen keine Landschaftsschutzgebiete oder flächenhafte Naturdenkmale. Das Naturschutzgebiet „NSG Trockenaue Neuenburg am Rhein“ wird nur mit rund 122 m<sup>2</sup> minimal durch das Vorhaben betroffen.

**Waldbiotopkartierung**

Die Waldbiotopkartierung erfasst Biotope nach § 33 des Naturschutzgesetzes Ba-Wü, § 30a des Landeswaldgesetzes (Biotopschutzwald) und § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes. Insgesamt sind im Untersuchungsraum 10 Waldbiotope mit einer Fläche von ca. 26 ha ausgewiesen. Die Einzelbiotope sind in der Tabelle auf den folgenden Seiten aufgelistet. Die Abgrenzung der Flächen ist der Karte 2e Schutzgebiete und geschützte Biotope in der Anlage zu entnehmen.

Die wichtigste Biotoptypengruppe sind die Gebüsche trockenwarmer Standorte mit rund 47 % der WBK-Fläche. Wesentliche Flächenanteile besitzen weiterhin die Auwälder (ca. 24,3 %) sowie die Wälder trockenwarmer Standorte (23,5 %). Seltener, aber dennoch mit hoher Bedeutung für den Wert des Raums sind die Trocken- und Magerrasen (3,4 %). Nicht geschützte Biotope kommen auf 1,6 % vor. Diese beziehen ihre Wertigkeit meist aufgrund des Vorkommens schützenswerter Pflanzen oder Tierarten

**Tab. 4.2.52:** Flächen der Waldbiotopkartierung innerhalb des UG

<b>Biotop-Nr</b>	<b>Biotopname</b>	<b>Fläche (ha)</b>
<b>Heiden, Mager-, Sand- und Trockenrasen</b>		
281113153012	Magerrasen am Leinpfad	0,7
281113153016	Magerrasen NW Grißheim	0,2
281113156501	Waldrandbereiche mit schützenswerten Pflanzen	0,4
281113156504	Trockenbiotope mit schützenswerten Tierarten	0,01
<b>Summe</b>		<b>1,3</b>
<b>Gebüsche</b>		
281113153011	Trockenbiotop beim Rheinwärterhaus	7,6
281113153522	Trockenwälder und -gebüsche NW Grißheim	4,8
<b>Summe</b>		<b>12,4</b>
<b>Bruch-, Sumpf- und Auwälder</b>		
281113156508	Auenwälder zwischen Hartheim und Zienken	6,4
<b>Summe</b>		<b>6,4</b>
<b>Wälder trockenwarmer Standorte</b>		
281113153013	Ei-Li-Wald NW Grißheim	0,3
281113153014	Ei-Li-Wald N NSG "Rheinwald Neuenburg"	0,3
281113153501	Eichen-Linden NW Grißheim	5,6
<b>Summe</b>		<b>6,2</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>26,2</b>

#### **Offenland-Biotopkartierung**

Außerhalb des Waldes sind besonders wertvolle Biotope nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und § 33 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (NatSchG) geschützt. Insgesamt sind im Offenland 6 Biotope mit einer Fläche von ca. 15 ha kartiert. Dabei handelt es sich zum einen um den Rhein im Südwestteil des UG und mehrere Kalk-Magerrasen entlang des Leinpfads.

**Tab. 4.2.53:** Flächen der Offenland-Biotopkartierung innerhalb des UG

Biotop-Nr.	Biotop	Fläche (ha)
<b>Gewässer</b>		
181113150001	Naturnahe Abschnitte des Rheins zwischen Neuenburg und Hartheim	11,5
<b>Summe</b>		<b>11,5</b>
<b>Auwälder</b>		
181113159115	Auwälder beim Rheinwärterhaus Grißheim	1,7
<b>Summe</b>		<b>1,7</b>
<b>Heiden, Mager-, Sand- und Trockenrasen</b>		
181113150002	Magerrasen (n-w. Grißheim am Rhein)	0,7
181113159117	Halbtrockenrasen nördlich des Rheinwärterhauses Grißheim	0,5
181113159118	26,2	0,4
181113159119	Waldlichtung mit Halbtrockenrasen westlich der Kiesgrube Grißheim	0,2
<b>Summe</b>		<b>1,8</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>15</b>

#### **Bewertung der Schutzgüter der NATURA 2000-Gebiete**

Das auf der Vogelschutzrichtlinie (1979) und der FFH-Richtlinie (1992) basierende europaweit wirkende Schutzgebietssystem Natura 2000 erlangt dadurch über die nationalen Grenzen hinaus an Bedeutung. Für die Schutzgüter gilt ein Verschlechterungsverbot des Erhaltungszustandes (Näheres hierzu in der FFH-Verträglichkeitsstudie). Allen Schutzgütern wird daher eine hohe bis sehr hohe Bedeutung (prioritäre Schutzgüter) beigemessen.

#### **Bewertung der Waldbiotope und Offenlandbiotope**

Aufgrund ihres Schutzstatus werden alle vorkommenden Biotope als hochwertig eingestuft.

#### 4.2.17.3 VORBELASTUNGEN, STATUS-QUO PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastungen**

Inhaltlich bleibt das Problem der zunehmenden Verbuschung bei den Trockenbiotopen die größte Vorbelastung (siehe auch Vorbelastungen Biotoptypen). Weitere Vorbelastungen stellen die Emissionen der Autobahn A5 für das FFH-Gebiet Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach sowie das Vogelschutzgebiet Neuenburg-Breisach dar. Zusätzlich ist entlang des Leinpfades mit Beeinträchtigungen durch Erholungssuchende zu rechnen.

Für die Waldbestände auf feuchten bis nassen Standorten (Auwälder, Waldziest-Hainbuchen-Wald) stellt der Ausfall der Esche durch das Eschentriebsterben ein Gefährdungspotential bzgl. der Bestandessicherheit dar. Eine weitere Vorbelastung ist die Etablierung von Neophyten in naturnahe Waldbestände sowie das Vordringen von Neozoen in die aquatischen Biotope und Lebensraumtypen dar.

### **Status-quo-Prognose**

Das Regierungspräsidium Freiburg Referat 56 sowie der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald setzen Pflegemaßnahmen auf Basis der Pflegekonzeption „Trockenaue Südlicher Oberrhein“ (FRISCH 1999) um. Hierdurch wird dem Artenrückgang durch Verbuschung entgegengewirkt. Weitere Schutz- und Pflegemaßnahmen für Natura 2000-Gebiete werden im Rahmen des Managementplans für das FFH- und das Vogelschutzgebiet geplant und von der Naturschutzbehörde umgesetzt. Auf besonders wertvollen Flächen innerhalb von Schutzgebieten bleibt der Bestand durch die derzeit durchgeführten Pflegemaßnahmen erhalten.

### **Empfindlichkeit**

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen (Rodung, Deckschichten – u. Kiesabtrag, Anlage Baustraßen und Schutzwall sowie Baustellenbetrieb / Transportfahrten)

Die Empfindlichkeit aller ausgewiesenen Natura 2000 Schutzgüter, Schutzgebiete und geschützten Biotope nach Naturschutzrecht gegenüber Geländeabtrag muss als sehr hoch angesehen werden.

Die Empfindlichkeit gegenüber Störungen während der Bauphase ist je nach Lage der geschützten Flächen zur Tieferlegungsfläche unterschiedlich stark. Bei den nahe an die Tieferlegung angrenzenden Teile der Schutzgebiete sowie bei nahe angrenzenden Wald- und §33-Biotopen muss mit temporären größeren Störungen durch Baulärm etc. gerechnet werden. Hier ist von hohen Empfindlichkeiten auszugehen. Bei mobilen Arten ist die Empfindlichkeit nur dann hoch, wenn ihre Brut- und Fortpflanzungsstätten durch Störungen betroffen sind.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die sehr hochwertigen Schutzbereiche können als besonders empfindlich gegenüber den dauerhaften Flächenverlusten durch Anlage von Wegen Furten sowie anderen Bauwerken und Steinerschüttungen gelten.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen (künftige Überflutungsverhältnissen im Retentionsraum)

In der Betriebsphase ist von einer geringen Empfindlichkeit auszugehen, da im Vorhabensbereich eine natürliche Auenwaldentwicklung bzw. eine Pflege der Trockenbiotope entlang des Randweges erfolgt. Schutzgüter mit einer Bindung an aquatische Lebensräume werden durch die Tieferlegung profitieren.

### **Grad der Betroffenheit der Schutzgebiete und Biotope**

#### Betroffenheit durch Geländeabtrag

##### *NATURA 2000-Gebiete*

Die folgende Tabelle zeigt die Flächenbetroffenheit der Natura 2000-Gebiete durch die Tieferlegung der TF14:

**Tab. 4.2.54:** Betroffenheit der Natura 2000-Gebiete im UG der Tieferlegung TF14

Nr.	Natura 2000-Gebiet	Fläche gesamt	Betroffenheit		
			Anlagebedingt	Baubedingt	Betriebsbedingt
<b>FFH-Gebiete</b>					
8111-341	Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach	147,46 ha	1,7	17,7	3,7
<b>Vogelschutzgebiete</b>					
8011-401	Rheinniederung Neuenburg- Breisach	147,27 ha	1,7	17,7	3,7

Das FFH-Gebiet 8111-341 „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ ist auf der Höhe von Grißheim in Richtung Norden mit ca. 19,4 ha (ca. 13 % der im UG liegenden Schutzgebietsfläche) anlage- bzw. baubedingt vom Vorhaben tangiert. Betriebsbedingt ist zudem in 5 bis 7-jährigem Turnus eine zusätzliche Überflutung im Uferbereich des Grißheimer Baggersees, über die heute bereits bestehende durch Druckwasser, auf etwa 3,7 ha zu erwarten. FFH-Lebensraumtypen oder Arten sind im Abschnitt IV im FFH-Gebiet 8111-341 nur in geringem Umfang betroffen (siehe nachfolgende Tabelle). Die Konzessionsflächen des Kieswerks Grißheim sind nicht Teil der Vorhabensfläche. Deren Lebensraumtypen sind von den betriebsbedingten Überflutungen nicht betroffen.

**Tab. 4.2.55:** Betroffenheit von Lebensraumtypen im UG der Tieferlegung TF14.

Lebensraumtyp	Gesamtfläche LRT [ha]	Vorübergehender Eingriff [ha]	Dauerhafter Eingriff [ha]	Gesamte Ein- griffsfläche [ha]	Anteil an Ge- samtfläche LRT [%]
6210 Kalk-Magerrasen	4,1	-	-	-	
*6210 Kalk-Magerrasen (*orchideenreiche Bestände)	22,5	0,045	0,018	0,06	0,08
*91E0 Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	61,6	0,34	0,09	0,43	0,14
<b>Summe</b>	<b>88,2</b>	<b>0,39</b>	<b>0,11</b>	<b>0,49</b>	<b>0,57</b>

Aufgrund von Rundungen bei den Flächenangaben und -anteilen kann es zu Abweichungen kommen.

Das *Vogelschutzgebiet* 8011-401 „Rheinniederung Neuenburg-Breisach“ ist im UG der Tieferlegung TF14 westlich von Grißheim anlage- bzw. baubedingt ebenfalls mit ca. 19,4 ha (ca. 13 % der im UG liegenden Schutzgebietsfläche) betroffen. Betriebsbedingt ist zudem in 5 bis 7-jährigem Turnus mit einer Überflutung im Uferbereich des Grißheimer Baggersees auf zusätzlich etwa 3,7 ha zu rechnen.

Eine erhebliche Betroffenheit des FFH-Gebietes und Vogelschutzgebietes wird nach den Ergebnissen der Natura-2000 Verträglichkeitsstudien nicht erwartet.

*Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und flächenhafte Naturdenkmale*

Die Abgrenzung des Vorhabenbereiches wurde so gewählt, dass im Untersuchungsraum der Tieferlegung TF14 möglichst keine Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und flächenhaften Naturdenkmale betroffen sind. Trotzdem wird das „NSG Trockenaue Neuenburg am Rhein“ im Bereich der Autobahnunterführung mit rund 120 m<sup>2</sup> minimal tangiert.

*Biotope der Waldbiotopkartierung (inkl. §33-Biotope im Wald)*

Von den insgesamt 26,2 ha von der Waldbiotopkartierung im Untersuchungsgebiet erfassten Flächen sind durch die Tieferlegung ca. 2,45 ha (<10 %) von dem geplanten Geländeabtrag betroffen (siehe folgende Tabelle). Davon werden etwa 2,2 ha vorübergehend und ca. 0,2 ha dauerhaft in Anspruch genommen.

Das am stärksten betroffene Biotop ist das Trockenbiotop mit schützenswerten Tierarten (Nr. 281113156504). Dabei wird die gesamte im UG liegende Teilfläche von 0,01 ha dauerhaft beeinträchtigt. Die drei weiteren Teilflächen mit einer Gesamtgröße von ca. 0,4 ha liegen außerhalb des UG und bleiben daher unbeeinträchtigt.

**Tab. 4.2.56:** Vom Geländeabtrag betroffene Waldbiotope

Betroffene Waldbiotope				Eingriff [ha]			Eingriff
Biotop-Nr.	Biotopname	Biotoptypen	Fläche [ha]	Vorrübergehend	Dauerhaft	Gesamt	Gesamt [%]
281113153011	Trockenbiotop beim Rheinwärtterhaus	Gebüsch trockenwarmer Standorte 69%, Seggen-Eichen-Linden-Wald 30%	7,6	0,03	0,01	0,04	0,5
281113153522	Trockenwälder und -gebüsche NW Grißheim	Gebüsch trockenwarmer Standorte 69%, Seggen-Eichen-Linden-Wald 30%	4,8	1,59	0,12	1,70	35,4
281113156508	Auenwälder zwischen Hartheim und Zienken	Silberweiden-Auwald (Weichholz-Auwald) 70%	6,4	0,33	0,08	0,41	6,4
281113153013	Ei-Li-Wald NW Grißheim	Seggen-Eichen-Linden-Wald 100%	0,3	0,11	0	0,11	36,7
281113156501	Waldrandbereiche mit schützenswerten Pflanzen	Magerrasen basenreicher Standorte 10 %	0,4	0,17	0,01	0,18	45
281113156504	Trockenbiotope mit schützenswerten Tierarten	Magerrasen basenreicher Standorte 10 %	0,01	0	0,01	0,01	100
<b>Gesamtfläche der Waldbiotope im UG:</b>			<b>26,2 ha</b>	<b>2,23</b>	<b>0,22</b>	<b>2,45</b>	<b>9,35</b>

*§33-Biotope im Offenland*

Von den insgesamt ca. 15 ha von der §33-Biotopkartierung im Untersuchungsgebiet erfassten Offenlandbiotop sind durch die Tieferlegung ca. 0,11 ha (ca. 0,7 %) von dem geplanten Geländeabtrag betroffen. Mit 0,08 ha macht der vorrübergehende Eingriff den größten Anteil des Eingriffs aus.

Das am stärksten betroffene Biotop ist Nr. „181113159118“ mit einem Eingriff von 15 % der im UG liegenden Fläche.

**Tab. 4.2.57:** Vom Geländeabtrag betroffene §33-Biotope

Betroffene Offenlandbiotop				Eingriff [ha]			Eingriff
Biotopnr.	Biotopname	Biotoptypen	Fläche [ha]	Vorrübergehend	Dauerhaft	Gesamt	Gesamt [%]
181113150001	Naturnahe Abschnitte des Rheins zwischen Neuenburg und Hartheim	Naturnaher Flussabschnitt 100%; Säume, Dominanzbestände, Hochstauden-, Schlag- und Ruderalfluren 10%	11,5	0,03	0	0,03	0,26
181113159115	Auwälder beim Rheinwärterhaus Grißheim	Gewässerbegleitender Auwaldstreifen 100%	1,7	0,01	0,01	0,02	1,18
181113159118	Halbtrockenrasen westlich der Kiesgrube Grißheim	Magerrasen basenreicher Standorte 100%	0,4	0,05	0,02	0,06	15
<b>Gesamtfläche der Offenlandbiotop im UG:</b>		<b>15 ha</b>		<b>0,08</b>	<b>0,03</b>	<b>0,11</b>	<b>0,73</b>

Betroffenheit durch Baustellenbetrieb

*NATURA 2000-Gebiete*

Störungen durch Baustellenbetrieb treten im FFH-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ und dem Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Neuenburg - Breisach“ im Bereich der Tieferlegungsflächen TF 14a und TF 14b auf. Für die direkt an die Eingriffsflächen angrenzenden Bereiche des LRT 6210 ist baubedingt eine Beeinträchtigung mindestens durch die Deposition von Staub zu erwarten.

Weiterhin ist das Umfeld des nach Norden verlaufenden Transportwegs (siehe Verkehrskonzept) betroffen.

*NSG/LSG/fND*

Eine geringe randliche temporäre Betroffenheit kann beim geplanten NSG „Trockenaue Neuenburg am Rhein“ während der Bauphase durch Lärmemissionen auftreten.

*Biotope der Waldbiotopkartierung (inkl. §33-Biotope im Wald)*

Folgende, an die Transportwege bzw. Baubereiche angrenzende Waldbiotope sind möglicherweise temporär durch Lärm- und Staubemissionen betroffen:

- 281113153522 Trockenwälder und -gebüsche NW Grißheim
- 281113153013 Ei-Li-Wald NW Grißheim
- 281113156508 Auenwälder zwischen Hartheim und Zienken
- 281113153011 Trockenbiotop beim Rheinwärterhaus
- 281113156501 Waldrandbereiche mit schützenswerten Pflanzen
- 281113153014 Ei-Li-Wald N NSG "Rheinwald Neuenburg" (außerhalb UG, aber an Zufahrtstraße Richtung Nato-Rampe)

*§33-Biotope im Offenland*

Folgende Offenlandbiotope könnten während der Bauarbeiten temporär durch Lärm- und Staubemissionen betroffen sein:

- 181113159115 Auwälder beim Rheinwärterhaus Grißheim
- 181113159118 Halbtrockenrasen westlich der Kiesgrube Grißheim
- 181113159119 Waldlichtung mit Halbtrockenrasen westlich der Kiesgrube Grißheim
- 181113150001 Naturnahe Abschnitte des Rheins zwischen Neuenburg und Hartheim

Betroffenheit durch künftige Überflutungen (Betriebsphase)

*NATURA 2000-Gebiete*

Von den Natura 2000-Gebieten ist das Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ sowie das Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Neuenburg – Breisach“ in den Teilflächen 14a und 14b sowie der Baggersee Grißheim durch Anbindung an die Überflutungen des Rheins betroffen. Die Überflutung im Bereich des Baggersees findet etwa alle 5-7 Jahre auf einer zusätzlichen Fläche von ca. 3,7 ha statt. Lebensraumtypen sind hierdurch nicht betroffen.

Die Lebensstätte der Spanischen Flagge ist betriebsbedingt durch den Anschluss des Baggersees im Überflutungsfall auf ca. 0,07 ha, die Lebensstätte des Hirschkäfers auf 0,4 ha zeitweise betroffen

Eine detaillierte Beschreibung der Eingriffe in die NATURA 2000-Gebiete kann in der „FFH-Verträglichkeitsprüfung, Weil-Breisach Abs. IV – Tieferlegung“ (NAWI 2024) nachgelesen werden.

*NSG/LSG/fND*

Es befinden sich keine Landschaftsschutzgebiete und flächenhafte Naturdenkmale innerhalb des UG. Das Naturschutzgebiet „Trockenaue Neuenburg am Rhein“ wird während der Betriebsphase nicht betroffen sein.

*Biotopkartierung*

Von den Überflutungen im Umfeld des Baggersees Grißheim sind die folgenden Biotopkartierung randlich betroffen:

- 281113153011 Trockenbiotop beim Rheinwärterhaus
- 281113156501 Waldrandbereiche mit schützenswerten Pflanzen

Eine Beeinträchtigung der Biotopkartierung kann indirekt durch das ansteigende Grundwasser erfolgen.

*§33 Biotop im Offenland*

§33-Biotop sind von den Überflutungen im Umfeld des Baggersees Grißheim nicht betroffen.

**Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete und Biotop**

*NATURA 2000-Gebiete*

Auswirkungen auf das FFH-Gebiet 8111-341 „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ bestehen für FFH-Lebensraumtypen sowie FFH-Lebensstätten. Innerhalb des Vogelschutzgebiets „Rheinniederung Neuenburg - Breisach“ kommt es zu Beeinträchtigungen von Vogelarten. Eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen auf die NATURA 2000-Gebiete kann in der „FFH-Verträglichkeitsprüfung, Weil-Breisach Abs. IV – Tieferlegung“ (NAWI 2024) nachgelesen werden.

Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen

Eine Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen findet auf einer Fläche von insgesamt 0,43 ha statt (vgl. nachfolgende Tab.).

**Tab. 4.2.58:** Beeinträchtigung von Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ im Abschnitt IV

Nr.	Lebensraumtyp	Fläche Gesamt [ha]	Fläche Eingriff [ha]	Fläche Eingriff [%]	Bemerkung
6210	Kalk-Magerrasen	4,1	0	0	nicht betroffen
*6210	Kalk-Magerrasen (*orchideenreiche Bestände)	22,5	0,07	0,3	kleinflächig betroffen
*91E0	Auwälder mit Erle, Esche und Weide	61,6	0,43	0,7	kleinflächig betroffen

LRT \*6210: Baubedingt verursacht die Anlage von Böschungen und Randstreifen entlang des neuen Leinpfads und Randweges entlang des Baggersees Grißheim einen vorübergehenden Flächenverlust von insgesamt ca. 500 m<sup>2</sup>. Zudem wird zusammengenommen eine ca. 200 m<sup>2</sup> große Fläche des Lebensraumtyps im Zuge des Baus der neuen Wege sowie einer Zufahrt durch einen direkten und dauerhaften Flächenverlust betroffen sein.

Durch das Projekt kommt es zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des prioritären FFH-Lebensraumtyps \*6210 Kalk-Magerrasen (orchideenreiche Bestände\*). Im Rahmen

einer Ausnahmeprüfung ist das weitere Vorgehen abzuhandeln und u. a. geeignete Kohärenzsicherungsmaßnahmen auszuarbeiten (siehe LBP, Anlage 10 der Antragsunterlagen).

LRT \*91E0: Bau- und anlagebedingt sind durch das Projekt insgesamt ca. 0,43 ha des prioritären FFH-Lebensraumtyps \*91E0 Auenwälder mit Erle, Esche, Weide betroffen. Ein vorübergehender Eingriff betrifft ca. 0,34 ha und durch einen dauerhaften Flächenverlust sind ca. 0,09 ha betroffen. Die Rodungen werden erforderlich für den Bau des Kolkschutzes mit angrenzender Schluten in TF 14a und TF 14b als Ein- und Ausströmbereiche und Mündung in den Rhein. Da die Schluten gepflastert werden, kann sich hier nach Fertigstellung der Maßnahmen keine Gehölzsukzession einstellen und sich keine von Silberweide geprägten Waldbestände in Abhängigkeit vom Rheinhochwasser regenerieren. Bau- und schließlich betriebsbedingt ist damit eine Beeinträchtigung des LRT zu erwarten. Für die Beurteilung des absoluten und dauerhaften Flächenverlust des LRT auf ca. 0,09 ha ergibt sich ein relativer Verlust von 0,15 % am Gebietsbestand.

Durch Umsetzung des Projekts sind erhebliche Beeinträchtigungen für den prioritären FFH-Lebensraumtyp Auenwälder mit Erle, Esche, Weide zu erwarten. Im Rahmen einer Ausnahmeprüfung ist das weitere Vorgehen abzuhandeln und u. a. geeignete Kohärenzsicherungsmaßnahmen auszuarbeiten (siehe LBP, Anlage 10 der Antragsunterlagen).

#### Beeinträchtigung von FFH-Artvorkommen

Durch Umsetzung des Projekts sind Beeinträchtigungen für die FFH-Art Hirschkäfer zu erwarten. Insgesamt erstreckt sich die Lebensstätte im UG auf ca. 38,6 ha. Im Wirkraum (Eingriffsbereich) liegen insgesamt 8,87 ha Lebensstätte des Hirschkäfers, wovon auf ca. 0,93 ha dauerhafte Eingriffe und auf insgesamt ca. 7,94 ha vorübergehende Eingriffe vorgesehen sind. Die Lebensstätte ist betriebsbedingt durch den Anschluss des Baggersees im Überflutungsfall auf ca. 0,4 ha betroffen, allerdings finden sich keine Eichen innerhalb des Überflutungsbereiches, so dass dies nicht erheblich ist. Da die meisten eichenreichen Wälder innerhalb des UG durch vorgezogene Vermeidungsmaßnahmen erhalten bleiben, ist damit zu rechnen, dass die Verluste der Lebensstätte die Stabilität der Population in ihrem dauerhaften Bestand nicht gefährden und bezüglich Qualität und Quantität keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes eintritt, so dass eine erhebliche Beeinträchtigung zu verneinen ist.

Durch Umsetzung des Projekts sind Beeinträchtigungen für die prioritäre FFH-Art Spanische Flagge zu erwarten. Im Wirkraum (Eingriff) liegen insgesamt 16,21 ha von ca. 65 ha Lebensstätte der Spanischen Flagge, wovon auf ca. 1,11 ha dauerhafte Eingriffe und auf ca. 15,09 ha vorübergehende Eingriffe vorgesehen sind. Baubedingte und damit vorübergehende Beeinträchtigungen konzentrieren sich auf die eigentlichen Abtragungsflächen der TF 14a und TF 14b, die aktuell bewaldet sind. Da die meisten lichten Wälder sowie besonnte, krautreiche Säume und Staudenfluren im Offenland sowie deren strauchreiche Übergangsbereiche zu Wäldern innerhalb des UG durch vorgezogene Vermeidungsmaßnahmen erhalten bleiben, ist damit zu rechnen, dass die

Verluste der Lebensstätte die Stabilität der Population in ihrem dauerhaften Bestand nicht gefährden und bezüglich Qualität und Quantität keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes eintritt, so dass eine erhebliche Beeinträchtigung zu verneinen ist.

Aufgrund der Bedeutung als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie wurde für das Grüne Gabelzahnmoos (Syn. Grünes Besenmoos) in vorab ausgewählten Waldbeständen, die den ökologischen Ansprüchen entsprechen, eine intensive Suche nach der Art durchgeführt. Dabei konnte die Art nicht nachgewiesen werden. Die Wälder im Gebiet scheinen aus kleinstandörtlicher Sicht nicht für die Art geeignet zu sein, eine Betroffenheit liegt somit nicht vor.

Im Wirkraum liegen insgesamt ca. 17,7 ha Lebensstätte der Wimperfledermaus und ca. 17,7 ha Lebensstätte der Bechsteinfledermaus und des Großen Mausohrs, die primär als Nahrungshabitat genutzt werden. Das Projekt wirkt sich sowohl auf Offenlandlebensräume als auch auf Waldlebensräume aus. Allerdings ist durch die Förderung naturnaher Auenvegetation in den Tieferlegungsflächen insgesamt eine Aufwertung der Habitatqualität für die Arten im Gebiet zu erwarten, so dass im Fazit keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Arten verbleiben.

Im Wirkraum liegen insgesamt ca. 1,05 ha Lebensstätte des Bibers, wovon auf ca. 0,42 ha dauerhafte Eingriffe und auf insgesamt ca. 0,63 ha vorübergehende Eingriffe vorgesehen sind. Allerdings ist betriebsbedingt durch die Förderung naturnaher Weichholzauenvegetation auf ca. 10 ha in den beiden Tieferlegungsflächen insgesamt eine Aufwertung der Habitatqualität für die Art im Gebiet zu erwarten, sodass im Fazit keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Art verbleiben.

#### Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet 8011-401 „Rheinniederung Neuenburg-Breisach“

Der Eisvogel ist bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Jagdhabitat betroffen. Allerdings ist betriebsbedingt durch die Förderung naturnaher Auenvegetation in den beiden Tieferlegungsflächen insgesamt eine Aufwertung der Habitatqualität und Vergrößerung des Jagdhabitats für die Art im Gebiet zu erwarten, so dass im Fazit keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Art verbleiben

Die im VSG vorkommenden Arten Grauspecht und Schwarzspecht sind bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Lebensraum betroffen. Für den Grau- und Schwarzspecht werden durch das Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen der für die Arten essenziellen Lebensraumfunktionen ausgelöst.

Für den Mittelspecht bedeutet das Vorhaben eine Zerschneidung des Teils der Lebensstätte mit den von Weiden und Pappeln bewachsenen Bühnenfeldern entlang des Restrheins, welche im Zusammenhang mit der strauchholzgeprägten Trockenaue vom Mittelspecht besiedelt wird. Langfristig kommt es allerdings großflächig zu einer Habitataufwertung und zum Großteil auch der Erweiterung der Lebensstätte. Angesichts der zukünftigen Entwicklung des Gebietes, löst das Projekt damit keine Beeinträchtigung für die Art innerhalb ihrer Lebensstätte aus.

Für die Arten Wespenbussard, Schwarzmilan, Baumfalke, Flusseeeschwalbe ist bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Lebensraum betroffen. Allerdings werden durch das Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen ausgelöst. Erhaltungs- und Entwicklungsziele der Art werden nicht beeinträchtigt.

Der Gänsesäger ist bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Lebensraum und potenziell auch Fortpflanzungsstätten betroffen. Da durch die dauerhaften Eingriffe innerhalb der ausgewiesenen Lebensstätte ca. 0,42 ha Auwald gerodet werden, kann es bei vorhanden sein von Höhlenbäumen zum Verlust von geeigneten Fortpflanzungsstätten für die Art kommen. Durch Kompensation in Form von künstlichen Nisthilfen an störungsfreien Stellen entlang des gewässerbegleitenden Auwaldstreifens des Restrheins können erhebliche Beeinträchtigungen vermieden werden.

Die Kolbenente ist bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Lebensraum betroffen. Allerdings werden dem Eingriffsbereich durch die gegebene Habitatstruktur (Uferzone, Fließgewässer) keine essenziellen Lebensraumfunktionen für die Kolbenente zugesprochen. Durch eine grundsätzliche Vorbelastung der Lebensstätte durch Erholungssuchende und kein Artnachweis im gesamten UG, ist eine Beeinträchtigung der Art in ihrer Lebensstätte nicht zu erwarten.

Die Gruppe der „Entenvögel und weitere überwinternde Vogelarten an Gewässern“ sind bau- und anlagebedingt durch den Verlust von Lebensraum betroffen. Allerdings liegen die Eingriffe außerhalb der Wasserfläche des Restrheins, welche vorrangig für die Vögel von Bedeutung ist. Das Projekt löst keine Beeinträchtigung der für die Arten essenziellen Lebensraumfunktionen aus, auch eine Einschränkung bzw. Beeinträchtigung ihres Raumnutzungsverhaltens innerhalb ihrer Lebensstätte ist nicht zu erwarten.

#### Auswirkungen Baustellenbetrieb

Randliche Beeinflussungen können im Bereich des FFH-Gebietes „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ während der Bauphase, z.B. durch Lärm- und Staubemissionen auftreten, was aber für die betrachteten FFH-Arten keine dauerhafte Beeinträchtigung darstellt.

Während der Bauphase sind bereichsweise Beeinträchtigungen durch Baulärm und mögliche Staubentwicklung zu erwarten. Eine Störung der schwerpunktmäßig am Rhein vorkommenden bedrohten Zug- und Wasservogel Zwergtaucher, Gänsesäger, Krickente, Tafelente, Reiherente, Schnatterente und des Silberreihers kann während der Schaffung des Einströmbereiches der TF14a und der nachträglichen Tieferlegung bestimmter Leinpfadabschnitte erfolgen, was aber dann durch die Wahl eines entsprechenden Zeitfensters minimiert werden kann.

#### Auswirkungen durch Überflutungen (Betriebsphase)

Beeinträchtigung der FFH-Gebiete: Die anzuschließende Kiesgrube Grißheim ist Teil des FFH-Gebietes „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“. Sie enthält Trockenbiotope, besonders am Nordrand und am Nordwestrand. Hier können durch Überflutung wertvolle Flechten- und

Moosvorkommen sowie Magerrasen beeinträchtigt werden. Für die vorkommenden Sukzessionswälder in der Kiesgrube Grißheim sind im Zuge der geplanten Standortänderungen (Überflutungen mit Sedimenteintrag im Mittel alle 5 - 7 Jahre) keine negative Entwicklung anzunehmen.

Beeinträchtigung des Vogelschutzgebietes: Die Populationen von Eisvogel, Wespenbussard und Schwarzmilan profitieren von der Ausweitung der Überflutungsauwe durch ein verbessertes Nahrungsangebot (Amphibien, Fische, Libellen). Die Anlage von Steilwänden ist in der Tieferlegungsfläche im Bereich der ca. 3 m hohen Ränder der Hartholzaueterrassen vorgesehen. Eisvogel und Flussregenpfeifer dürften von den entstehenden Rohböden und Steilwänden sowie von der Substratdynamik während der Überflutungen mittelfristig profitieren und neue Brutmöglichkeiten erhalten.

Aufgrund der Umleitung des Fahrradverkehrs und des Besucherverkehrs auf den Randweg ist anzunehmen, dass der zukünftige, tiefer gelegte und als Unterhaltungsweg des WSA mit geringem Ausbaustandard versehene Leinpfad weniger stark von Erholungssuchenden frequentiert wird. Im Bereich der Teilflächen 14a und 14b wird keine Verlagerung des Besucherverkehrs erwartet. Die Zugänglichkeit des Rheinuferes wird außerhalb der bisherigen Erholungsschwerpunkte an der NATO-Rampe Grißheim nicht verbessert.

#### Fazit zu den Auswirkungen auf die NATURA-2000-Gebiete

Für die betroffenen Auenwälder mit Erle, Esche, Weide [\*91E0], die \*6210 Kalk-Magerrasen (orchideenreiche Bestände\*), die Spanische Flagge [\*1078] und den Hirschkäfer [1083] im FFH-Gebiet 8111-341 „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ können Ausgleichsmaßnahmen auf Flächen innerhalb des UG umgesetzt werden. Diese umfassen den Erhalt und die Förderung von Alt- und Totholz-Strukturen in sowohl Auwald- als auch Eichenbeständen, wie auch die Entwicklung von Waldrändern und Säumen sowie Magerrasenflächen.

Bis auf Mittelspecht und Gänsesäger sind bei keinen Vogelarten erhebliche Beeinträchtigungen im „Vogelschutzgebiet Rheinniederung Neuenburg-Breisach“ durch das Projekt zu erwarten; bei diesen sind jedoch Maßnahmen zur Schadensbegrenzung möglich.

Im Umfeld des UG sind keine weiteren Pläne und Projekte bekannt, die sich kumulativ auswirken könnten. Der noch im bis 2016 gültigen Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2003 geplante Ausbau der BAB 5 auf sechs Fahrstreifen bis an die Grenze zur Schweiz bei Weil am Rhein findet sich im aktuellen BVWP 2030 nicht mehr wieder.

#### **Auswirkungen auf Natur- und Landschaftsschutzgebiete und flächenhafte Naturdenkmale**

Landschaftsschutzgebiete sowie flächenhafte Naturdenkmale sind vom Vorhaben im Abschnitt IV nicht betroffen. Lediglich in das Naturschutzgebiet „NSG Trockenaue Neuenburg am Rhein“ wird aufgrund der Tieferlegung einer Autobahnunterführung auf ca. 120 m<sup>2</sup> geringfügig eingegriffen. Diese Tieferlegung erfordert eine steilere Böschung, wodurch in die Böschungsvegetation (Kräuter, Gräser, Sträucher) eingegriffen werden muss. Nach Durchführung wird die Böschung mit regionalem Saatgut eingesät, um den Ursprungszustand wiederherzustellen. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzzweckes des Naturschutzgebietes ist nicht zu erwarten.

Formalrechtlich ist aufgrund der notwendigen baulichen Maßnahmen eine Befreiung von den Verboten der Schutzgebietsverordnung zu beantragen. Aufgrund der nur zeitweisen und geringfügigen Betroffenheit des Schutzgebietes liegen aus gutachterlicher Sicht die Voraussetzungen für eine Befreiung vor.

Beeinträchtigungen in der Betriebsphase des in der Trockenaue gelegenen Naturschutzgebietes z.B. durch Grundwasserstandsänderungen sind nicht zu erwarten, da die Grundwasserstände derzeit schon zwischen 5 und 10 m unter Flur liegen und Auswirkungen der Maßnahme auf die Grundwasserstände aufgrund der Tieferlegung der Flächen auf ein Niveau von 50 cm über dem mittleren Grundwasserstand nicht zu erwarten sind.

### **Auswirkungen auf Waldbiotope und §33-Biotope**

Von den insgesamt 26,2 ha Waldbiotopen im Untersuchungsraum sind ca. 2,2 ha (8,5 %) vorübergehend vom Geländeabtrag und ca. 0,22 ha dauerhaft durch Bauwerke, Wege und Schutzwall betroffen.

Von den insgesamt ca. 15 ha von der §33-Biotopkartierung im Untersuchungsraum erfassten Flächen sind durch die Tieferlegung ca. 0,08 ha (ca. 0,7 %) durch Geländeabtrag und ca. 0,03 ha dauerhaft durch Wegebau, Bauwerke und Schutzwall betroffen.

Bei den Waldbiotopen ist der Flächeneingriff durch vorübergehende und dauerhafte mit ca. 2,4 ha aufgrund des Schutzstatus als hoch einzustufen. Auch der Eingriff bei den §33-Biotopen ist aufgrund des Flächeneingriffs von ca. 0,7 ha ebenfalls als hoch einzustufen.

Aufgrund der seltenen (im Mittel alle 5 bis 7 Jahre), nur sehr kurzzeitig andauernden und nur randlich eingreifenden Überflutungen ist von keinen erheblichen Beeinträchtigungen des Waldbiotopes 281113156501 durch die Überflutungen des Baggersees Grißheim auszugehen. Ansonsten sind keine weiteren Beeinträchtigungen zu erwarten.

Entgegengestellt werden kann diesen Verlusten, die zu erwartende Biotopfläche (Referenzgebiet französische Bühnenfelder: Silberweiden-Auwald 55%, naturnahe Auegewässer mit Kies- und Sandbänken 10%, Röhrichte 4%, Gebüsche feuchter Standorte 3% etc.) auf den tiefergelegten Flächen, die die Verluste durch den Geländeabtrag kompensieren. Bei einem ähnlichen Flächenanteil von Biotopen (ca. 70%) wie derzeit auf den französischen Bühnenfeldern wären das bei einer Eingriffsfläche von ca. 17,7 ha ca. 13 ha neuer Biotopfläche bei Verlusten von ca. 3 ha Biotopfläche durch den Geländeabtrag. Das Potential solcher Flächen zeigt auch die Tatsache, dass die §33-Biotope mit regionaler Bedeutung überwiegend entlang des Rheins auftreten und bereits heute ein Großteil der Biotopfläche des Untersuchungsraums im Rheinbett liegt.

### **Empfehlungen zu Schutzgebieten und Biotopen**

#### Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs

Als Minimierungsmaßnahmen dienen folgende Maßnahmen:

### *Natura 2000-Gebiete*

Über die bei der Auswahl der Tieferlegungsflächen getroffenen Minimierungsmaßnahmen sollten zur Vermeidung direkter Brutverluste die Rodung und das Freimachen der Abtragsfläche im Wesentlichen außerhalb der Brutzeit stattfinden.

### *Biotoptypen und Vegetation*

Durch die Gewinnung von Impfmateriale auf tiefer zulegenden Magerrasen der bestehenden Leinpfadbankette und die Übertragung des Materials auf die oberen Bereiche von neu anzulegenden Böschungen soll die Entwicklung von Magerrasen (auch orchideenreichen) gefördert werden. Hierzu werden die folgenden Leinpfadabschnitte zur Gewinnung von Impfmateriale temporär stehengelassen und erst nach Auskiesung der jeweiligen Teilfläche mit dem abschließenden Rückbau des Leinpfades abgebaut und das Material auf geeignete Böschungsabschnitte aufgebracht:  
Rhein km 207,5 – 207,6

### *Artvorkommen / Wildtiere*

Um Wechsel von Wildtieren zu ermöglichen, werden westlich des Randweges nördlich der Teilfläche 14a Flächen nicht tiefer gelegt. Diese beruhigte Waldinsel dient als Rückzugsraum für Wildtiere, ebenso wie die Hartholzaueterrassen in der Teilfläche 14a.

### *Artvorkommen / Insekten*

Durch die Gewinnung von Impfmateriale auf tiefer zulegenden blütenreichen Bereichen der bestehenden Leinpfadbankette und die Übertragung des Materials auf die oberen Teile von neu anzulegenden Böschungen, soll die Entwicklung von Nahrungspflanzen für gefährdete Wildbienen- und Schmetterlingsarten gefördert werden.

Zwischen TF14a und 14b sowie zwischen TF14b und Rheinwärterhaus Grißheim wird der Leinpfad dauerhaft stehengelassen, um hochwertige Wildbienen-vorkommen und für diese geeignete Habitatflächen zu schonen. Die Bereiche sind künftig durch eine geeignete Pflege dauerhaft zu erhalten.

### Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs

Als Ausgleichsmaßnahmen für die Eingriffe in Lebensraumtypen und Biotoptypen einerseits bzw. Artvorkommen andererseits als wesentliche Teile der vorhandenen Schutzgebiete und geschützten Biotope dienen u. a. folgende Maßnahmen:

- Anlage von überwiegend Magerrasen, trockenen Säumen, Ruderalvegetation tr.-w.St. auf geeigneten Teilabschnitten der neuen Böschungen
- Pflanzung eines Hartholzauenwaldes auf Teilbereichen der Teilfläche 14a
- Sukzession zu Weichholzauenwäldern auf den Teilflächen 14a und 14b

#### 4.2.18 Biologische Vielfalt

Die Biologische Vielfalt wird in § 2 Abs. 1 Nr. 1 UVPG genannt und ist somit als eigenständiges Schutzgut zu betrachten. Das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (CBD, Rio de Janeiro 1992) gibt für das Schutzgut folgende Definition: „die biologische Vielfalt beschreibt die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, (...), dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme.“ Nach BNatSchG § 7 (1) Satz 1 wird die Biologische Vielfalt als „die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen definiert“. Wesentliche, zu betrachtende Elemente der biologischen Vielfalt sind somit neben der Artenvielfalt und der Lebensraumvielfalt auch die genetische Vielfalt.

##### 4.2.18.1 BESTAND UND BEWERTUNG

###### Bestand

###### Genetische Vielfalt

Aus den vorliegenden Untersuchungen sowie dem vorkommenden Arteninventar lassen sich für das UG keine Aspekte zur genetischen Vielfalt ableiten.

###### Artenvielfalt

Das Element der Artenvielfalt wird anhand der im UG im Rahmen der Untersuchungen festgestellten Tierarten dargestellt. Dabei werden die Artenzahlen ausgewählter Artengruppen aufgeführt und diese ins Verhältnis zu der für Baden-Württemberg bekannten Artenzahl der Artengruppe gesetzt. Dieser Prozentwert wird als Indikator für die Artenvielfalt angenommen. Zu beachten ist dabei, dass im UG keine Volluntersuchung durchgeführt wurde, sondern die Artengruppen auf Probeflächen- bzw. -strecken ermittelt wurden. Potentiell besteht daher die Möglichkeit, dass die Artenzahlen bei bestimmten Gruppen höher sein könnten.

**Tab. 4.2.59:** Biologische Vielfalt Artenzahlen und Anteile in Baden-Württemberg.

Artengruppe	Artenzahl UG (n)	Artenzahl Baden –Württemberg (n)*	Verhältnis Artenzahl UG zu Artenzahl Baden-Württemberg (%)
<b>Wirbeltiere</b>			
Fledermäuse	12	22	55
Vögel	79	260	30
Amphibien	1	19	5
<b>Wirbellose</b>			
Libellen	10	76	13
Fang- und Heuschrecken	23	68	34
Tagfalter	27	137	20

\* Referenzwerte aus der jeweiligen Rote Liste der Artengruppe

Im Ergebnis lässt sich feststellen, dass sich über die Hälfte aller in Baden-Württemberg vorkommenden Fledermausarten im UG nachweisen lassen. Bei den Vögeln liegt der Wert bei 30 %. Einen geringen Prozentwert weisen die Amphibien mit 5 % auf.

Bei den Wirbellosen zeigen die Tagfalter mittlere Prozentwerte von 20 %. Rund ein Drittel aller aus Baden-Württemberg bekannten Fang- und Heuschrecken kommen auch im UG vor. Gegenüber diesen Werten fällt die Artenzahl für die Libellen mit 13 % deutlich zurück. Zurückzuführen ist dieser geringe Wert – ähnlich wie bei den Amphibien – darauf, dass es im UG nur den Griesheimer Baggersee als geeignetes Reproduktionsgewässer gibt und das Gebiet insgesamt durch stark trockenheitsgeprägte Lebensräume geprägt ist.

#### Lebensraumvielfalt

Die Vielfalt der Lebensräume wird anhand der im Gebiet vorkommenden Biotoptypen dargestellt. Bei der entsprechenden Kartierung konnten insgesamt 42 Biotoptypen unterschieden werden. Gegliedert werden diese in 2 Gewässerbiotoptypen, 2 terrestrisch-morphologischen Biotoptypen, 13 gehölzarme terrestrische und semiterrestrische Biotoptypen, 8 Gehölzbestände und Gebüsche, 9 verschiedene Waldbiotoptypen und 8 Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen.

#### **Bewertung**

Obwohl aufgrund fehlender Referenzdaten zu Artenzahlen aus Gebieten mit ähnlicher naturräumlicher Ausstattung der Vergleich mit den Artenzahlen des gesamten Bundeslandes herangezogen werden musste, weisen die teilweise hohen Verhältnisprozente auf eine sehr hohe Artenvielfalt im UG hin. Auch die Verteilung der Biotoptypen mit Elementen aus allen vorkommenden Biotoptypengruppen zeigt eine hohe Lebensraumvielfalt.

Insgesamt hat das UG damit für die Biologische Vielfalt eine hohe Bedeutung.

#### 4.2.18.2 VORBELASTUNG, STATUS-QUO PROGNOSE UND EMPFINDLICHKEIT

##### **Vorbelastung und Status-quo Prognose**

Zu den spezifischen Vorbelastungen und der Status-quo-Prognose bzgl. der Arten- und der Lebensraumvielfalt sei auf die entsprechenden Kapitel hingewiesen. Die allgemeingültigen Wirkfaktoren für den derzeit zu beobachtenden Verlust der Biologischen Vielfalt betreffen auch den Untersuchungsraum. Dies sind:

- Veränderungen der Lebensräume durch Einflüsse der forstwirtschaftlichen Nutzung sowie Verlust von Standorten aufgrund des Rohstoffabbaus
- Eutrophierung nährstoffarmer Standorte durch Nährstoffeinträge aus der Luft
- Einwanderung von gebietsfremden Arten mit einhergehender Verdrängung heimischer Arten

- Veränderungen am Naturhaushalt durch den Klimawandel. Dabei sind positive Effekte (Begünstigung von wärmebedürftigen Arten) wie negative Effekte (z. B. Verluste bzw. Auflösung von Waldbeständen aufgrund zunehmender Trockenheit) auf die Artenvielfalt möglich.

## **Empfindlichkeit**

### *Genetische Vielfalt*

Zur genetischen Vielfalt liegen für das UG keine Erkenntnisse vor, damit kann für die Empfindlichkeit der genetischen Vielfalt keine Aussage getroffen werden.

### *Arten- und Lebensraumvielfalt*

#### Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Wirkungen

Die Empfindlichkeit gegenüber der Anlage von Baustraßen, der Lagerung von Materialien und stofflichen Einträgen kann sich negativ auf die Artenvielfalt (Beeinträchtigung von Arten mit geringer Mobilität) sowie auf Lebensräume (Flächenverlust) auswirken.

#### Empfindlichkeit gegenüber anlagebedingten Wirkungen

Die dauerhaft durch Infrastruktureinrichtungen und Bauwerke in Anspruch genommenen Flächen gehen als Lebensraum für Arten sowie als Biotopfläche weitgehend verloren. Die Empfindlichkeit von Lebensräumen und der daran gebundenen Arten ist gegenüber einer gravierenden Geländeumformung sehr hoch. Dem steht gegenüber, dass durch die Tieferlegung auenbetonte Lebensräume neu entstehen können und sich auf den neu erstellten Böschungen Biototypen magerer und trockener Standorte entwickeln können oder initiiert werden.

#### Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Wirkungen

Die wesentlichen Auswirkungen sind regelmäßig auftretende Überflutungen im neuen Auebereich. Da regelmäßig überflutete Auen mit zu den Lebensräumen in Mitteleuropa mit der höchsten Vielfalt gehören, wird die Empfindlichkeit als sehr gering eingeschätzt.

#### Auswirkungen

Durch das Vorhaben wird die Arten- und Lebensraumvielfalt mit hoher Wahrscheinlichkeit im Gebiet verbessert. Für die genetische Vielfalt kann keine gesicherte Aussage dazu getroffen werden.

## 4.3 Schutzgut Fläche und Boden

### 4.3.1 Allgemeiner Teil

#### 4.3.1.1 ALLGEMEINES

Die Bewertung zum Schutzgut Fläche und den Bodenfunktionen geht auf unterschiedliche gesetzliche Vorgaben zurück, die alle das Ziel verfolgen, unsere Böden zu schützen und den Flächenverbrauch zu reduzieren. Je nach Planungsebene (lokale, regionale und überregionale Ebene) findet sich der Bezug zum Boden- und Flächenschutz in unterschiedlichen Gesetzeswerken wieder. Ziel des Bodenschutzes ist es, die natürlichen Bodenfunktionen als Lebensraum, Filter und Puffer sowie Regelgröße beim Ab- und Umbau von Stoffen im Naturhaushalt in ihrer natürlichen Ausprägung zu erhalten (Umweltbundesamt 2020). Der Flächenschutz zielt darauf ab, unbebaute, unversiegelte und unverdichtete Flächen zu erhalten und die Flächeninanspruchnahme auf weniger wertvolle Böden zu fokussieren (LUBW 2011). Laut § 1a Absatz 2 des BauGB (Stand 2023) soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß begrenzt werden.

#### 4.3.1.2 GRUNDLAGEN

Mit der Novellierung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) im Jahr 2017 wurde „Fläche“ in den Katalog der Schutzgüter aufgenommen. Gemäß der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und den Umweltzielen der Bundesregierung soll die Flächeninanspruchnahme auf kommunaler Ebene, insbesondere für Siedlungs- und Verkehrszwecke, deutlich reduziert werden. Durch Flächeneingriffe ergeben sich „Auswirkungen auf die betroffenen Flächen, insbesondere auf die Flächeninanspruchnahme und den Boden, einschließlich organischer Substanz, Bodenerosion, Bodenverdichtung und Bodenversiegelung“ (Dickhaut & Repp 2018). Die Vermeidung bzw. Verringerung der Flächeninanspruchnahme unbebauter, unversiegelter und nicht verdichteter Flächen ist das übergeordnete Ziel.

Unversiegelte Flächen haben einen besonders hohen Wert für alle Vegetationsformen (Wald, landwirtschaftliche Nutzfläche, natürliche Vegetation). In Verbindung mit dem Schutzgut Boden bilden Freiflächen wichtige Voraussetzungen für viele weitere Funktionen im Naturhaushalt (Wasserspeicher und -filter, klimatische Ausgleichsfunktion, Nahrungs- und Holzproduktion, Lebensraum für Tiere und Pflanzen etc.) (DifU 2018). Die Flächen im UG sind weitgehend unversiegelt.

Grundlage für die Beurteilung des Schutzgutes Boden ist die Veröffentlichung der LUBW (2011): „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“. Als Basis für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens wurden folgende Datengrundlagen bzw. Erhebungen verwendet:

- Vorkommen und Verteilung der Bodenformen (Bodenkundliche Einheiten) auf Grundlage der Bodenkarte 1:50.000 (GeoLa BK50) des LGRB (2023).
- Bewertung der Bodenfunktionen (LGRB 2023):

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper für den Wasserkreislauf
- Filter und Puffer für Schadstoffe
- Standort für naturnahe Vegetation

**Ziele des Bundes-Bodenschutzgesetzes (2017)**

Ziel des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) (1999; Fortschreibung 2021) ist es, die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Dazu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren. Bei Einwirkungen auf den Boden sind Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich zu vermeiden.

**Umweltziele Umweltbericht Regionalplan Südlicher Oberrhein (RVSO 2017)**

**Tab. 4.3.1:** Umweltziele Schutzgut Boden nach Umweltbericht zum Regionalplan

Schutzbelang Bodenerhalt		
<b>B1</b>	Vermeidung einer Neuinanspruchnahme von Böden für Nutzungen, die seine Funktionsfähigkeit erheblich beeinträchtigen oder zerstören	Nachhaltige Sicherung des Raumes in seiner Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Böden, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG (Stand 2023) und § 1 BBodSchG (Stand 2021). Verminderung erstmaliger Inanspruchnahme von Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG (Stand 2023). Begrenzung der Flächeninanspruchnahme im Freiraum, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG (Stand 2023).
Schutzbelang natürliche Bodenfunktionen		
<b>B2</b>	Erhalt der Funktionsfähigkeit von Böden mit besonderer natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Filter- und Pufferfunktion für Schadstoffe sowie als Ausgleichskörper für den Wasserkreislauf sowie von Böden mit besonderer Bedeutung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation	Vermeidung von Beeinträchtigungen der natürlichen Funktionen des Bodens bei Einwirkungen, vgl. § 1 i.V.m. § 2 BBodSchG (Stand 2021). Erhalt der Böden in ihrer Funktionsfähigkeit im Naturhaushalt, § 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG (Stand 2024).
Schutzbelang Archive der Natur- und Kulturgeschichte		
<b>B3</b>	Erhalt der Funktionsfähigkeit von Böden mit besonderer Bedeutung als Archive der Natur- und Kulturgeschichte	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte bei Einwirkungen, vgl. § 1 BBodSchG (Stand 2021). Bewahrung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Boden- sowie Naturdenkmälern vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen, vgl. § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG (Stand 2024) und § 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG (Stand 2023).

## 4.3.2 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung

### 4.3.2.1 METHODISCHES VORGEHEN

Die Bewertung des Schutzgutes Fläche geht auf die Auswertung der Biotoptypenerfassung zurück. Betrachtet wird hierbei der Grad der Versiegelung im Ist-Zustand einerseits und gleichzeitig die mögliche Veränderung der Fläche nach der Planung.

Das methodische Vorgehen zur Bewertung der Bodenfunktionen richtet sich nach Band 23, Reihe Bodenschutz der LUBW (2011): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit sowie dem Band 24 LUBW (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung.

### 4.3.2.2 DATENAUSWERTUNG

**Tab. 4.3.2:** Übersicht zum methodischen Vorgehen beim Schutzgut Fläche und Boden

Übersicht zum methodischen Vorgehen	
Bodentypen im Untersuchungsraum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächendeckend (ohne den Rhein) durch Auswertung der Bodenkarte 1: 50.000 (LGRB 2023)</li> <li>2. durch Bodenkartierung von Probeflächen: Trockengebiete Hartheim-Steingrien und Hartheim-Schneckenköpfe (N Baggersee Hartheim) sowie Bühnenfelder Weinstetten und Hartheim-Nord (SOLUM 1999)</li> <li>3. Bewertung der Bodenfunktionen nach Heft 23 (LUBW 2011)</li> <li>4. Bewertung nach Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024)</li> </ol>
Standortstypen und Bodenarten	Auswertung forstlicher Standortskarten (FVA 2018), Bodenkarte 1: 25.000, ergänzt durch Bodenkartierung von Solum (1999)
Physikalische / chemische Eigenschaften	Datenerhebung durch Solum (1999) auf den Bühnenfeldern, Trockenaue, Uferwall
Bodennutzung	Flächendeckende Geländekartierung und Auswertung der Vegetationskartierung Maßstab 1: 5.000
Altlasten	Flächendeckend durch Auswertung des Altlastenkataster LK Breisgau-Hochschwarzwald
Vorbelastungen	Probefläche bei Hartheim (SOLUM 2002, 2003) Auswertung von Daten des Geologischen Landesamtes
Fläche	Bewertung erfolgt nach dem Grad der Versiegelung des Flächenverbrauchs sowie der Flächennutzung

### 4.3.3 Bestand und Bewertung

#### 4.3.3.1 BESTANDSERFASSUNG

##### Fläche

Unversiegelte Flächen haben einen besonders hohen Wert für jegliche Vegetationsform (Forstnutzung, landwirtschaftliche Nutzfläche, natürliche Vegetation). In Verbindung mit dem Schutzgut Boden bilden Freiflächen wichtige Voraussetzungen für viele weitere Funktionen im Naturhaushalt (Wasserspeicher und -filter, klimatische Ausgleichsfunktion, Nahrungsmittel- und Holzproduktion, Lebensraum für Tiere und Pflanzen, etc.) (DifU 2018). Aus ökologischen Gesichtspunkten haben Flächeninanspruchnahmen folgende negative Auswirkungen (Dickhaut & Repp 2018, S. 12):

- Verlust von Bodenfunktionen
- Verlust von Freiflächen und land-/forstwirtschaftlichen Flächen
- Zerschneidung von Lebensräumen für Tieren u. Pflanzen und Unterbrechung von Wanderkorridoren
- Beeinträchtigung von Frische- und Kaltlufttransportbahnen
- Erhöhung von Überwärmungseffekten
- Reduzierung der Grundwasserneubildung
- Zunahme der Verkehrsbelastung

Die Flächen im Untersuchungsraum sind größtenteils unversiegelt. Einen genauen Überblick über die vorkommenden Biotoptypen gibt Kapitel 4.2.15.

##### Bodentypen

Die Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1:200.000 BÜK 200 nennt Auenpararendzinen und Braune Auenböden als Bodenkundliche Einheiten für das UG. Im Bereich der Bühnenfelder finden sich Auenkarbonatrohboden (LGRB 2023). Östlich des Leinpfadens kommen nach Angaben der Bodenkarte 1: 50.000 (LGRB 2023) folgende Bodenkundliche Einheiten vor:

- Auenkarbonatrohboden, z. T. mit Vergleyung im nahen Untergrund und kalkreicher Auenogley-Brauner Auenboden aus jüngstem Hochwasser- und Flussbettsediment (**Z104**)
- Pararendzina aus jungem Flusssediment über holozänem Rheinschotter (**Z105**)
- Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment über holozänen Rheinschottern (**Z106**)
- Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen aus Auensedimenten über holozänen Rheinschottern (**Z109**)

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Bodentypen auf den Bühnenfeldern und in der Trockenaue (nach LGRB 2023):

**Tab. 4.3.3:** Bodentypen im Untersuchungsgebiet

Bodengesellschaft	Grundwasser-Flurabstand	Vorkommen	Fläche [ha]
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (überflutet) „Buhnenfelder“</b>			
Auenkarbonatrohboden aus jüngstem Hochwasser- und Flussbettsediment des Rheins ( <b>Z104</b> )	Gering, durch regelmäßige Überflutungen gekennzeichnet	Buhnenfelder mit flachen Rücken, Rinnen und Strudellöchern flussseits des Rheindammes	8
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (seit Rheinkorrektion keine Überflutung) „Trockenaue“</b>			
Pararendzina aus jungem Flusssediment über holozänem Rheinschotter ( <b>Z105</b> )	Stark abgesenktes Grundwasser	Flachwellige ehemalige Auenflächen des Rheins	65
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auen-sediment über holozänen Rheinschottern ( <b>Z106</b> )	Stark abgesenktes Grundwasser	Flachwellige ehemalige Auenflächen des Rheins	5
Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen aus Auensedimenten über holozänen Rheinschottern ( <b>Z109</b> )	Stark abgesenktes Grundwasser	flachwellige ehemalige Auenflächen, örtlich muldenförmige Rinnen (Altarme)	1
<b>SONSTIGE ANGABEN</b>			
<b>Auftrag</b> z. T. verfüllte, ältere Kiesgruben mit schwacher Bodenbildung auf Rheinschottern	Keine Angaben	Deponie Halden	5
<b>Abtrag</b>	Keine Angaben	Abtragsflächen Kiesgrube Grißheim / Siedlung	23
<b>Rhein</b>	Keine Angaben	Fließgewässer Rhein	16
<b>Flächenhafte Gewässer</b>	Keine Angaben	Baggersee Grißheim	26
<b>Summe gerundet</b>			<b>149</b>

**Eine Darstellung der Bodentypen findet sich auf Karte 3.**

Die hohe Vegetationsdichte, die sich während der langen Niedrigwasserzeiten entwickeln kann, bedingt im Bereich der Buhnenfelder eine untypische Sedimentation insbesondere von Sand und Schluff. Diese Sedimentation beruht auf dem fehlenden Geschiebetrieb und der bei Hochwasser sehr hohen Schwebstofffracht aufgrund der oberstromig gehaltenen Stauhaltungen (Ausspülung nur bei Hochwasser) und dem Ackerbau (mit Phasen vegetationsfreier Böden) im Einzugsgebiet. Die Buhnenfelder wirken also als Sedimentfänger (SOLUM 1999). Die Mächtigkeit der Decksedimente schwankt stark auf engstem Raum. Neben mehr als 2-3 m mächtigen feinen Hochwasser-sedimenten stehen Kies und Schotter stellenweise bis fast an die Oberfläche an. Das kleinflä-

chige Sedimentationsmuster erzeugt entsprechend komplexe Bodenlandschaften. Im Randbereich finden sich oft höher liegende Terrassen mit Hartholzauenvegetation, auf denen sich bereits humose Oberböden entwickelt haben (Auenpararendzina). Es überwiegen allerdings Auenkarbonatrohböden, deren Gründigkeit von sehr flach bis sehr tief reichen kann. Flache Auenkarbonatrohböden finden sich meist im Bereich der Uferterrassen und von Hochwasserrinnen. Die mächtigsten Auenkarbonatrohböden kommen im Bereich der sogenannten Uferwälle vor, deren Breite oft geringer als 5 m ist. Im Bereich von Kolken (oft unterstromig der Buhnen), am Rand von Nebenrinnen oder im Bereich ufernaher Terrassen sind gelegentlich Auengleye meist aus schluffreichem Sediment ausgebildet.

Durch die Auswirkungen der Rheinkorrektur (Eintiefung des Rheins mit Grundwasserabsenkung) finden innerhalb des Untersuchungsgebietes der Tieferlegung TF14 auentypische Prozesse (Überflutungen, Sedimentations- und Erosionsvorgänge) im Bereich der Trockenaue heute nicht mehr statt. Ebenso fehlt die Grundwasseranbindung, wodurch sich die Böden in einem terrestrischen Entwicklungsstadium befinden. Heute sind Pararendzinen aus den jungen Auensedimenten des Rheins über Kies ausgebildet. Die Mächtigkeit der Deckschichten beträgt selten mehr als 0,6 m. Der gesamte Bereich der Trockenaue ist durch menschliche Eingriffe stark überprägt. Neben Grundwasserabsenkungen sind der Kiesabbau und der vollständige Umbruch forstwirtschaftlich genutzter Flächen zu nennen.

#### Beschreibung der Bodeneinheiten der Buhnenfelder

Im Bereich der Probeflächen der Buhnenfelder, die im erweiterten Planungsraum des Abschnittes IV kartiert wurden, treten nach SOLUM 1999 überwiegend Auenpararendzinen, Auenkarbonatrohböden sowie Auen-/Nassgleye unterschiedlicher Mächtigkeit auf. Die Ergebnisse sind auch für die Böden des innerhalb des UG liegenden Buhnenfelds repräsentativ und die Ergebnisse übertragbar.

**Tab. 4.3.4:** Bodeneinheiten auf den Buhnenfeldern nach SOLUM (1999)

Bodeneinheit	Profil	Charakteristika
(Nr. 1) flache Auenpararendzina	Ah-C	aus 0 – 3 dm feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Entwickelter Ah-Horizont zwischen 0,5 und 1,5 dm Mächtigkeit (kommt nicht im UG vor)
(Nr. 2) mittlere Auenpararendzina	Ah-C	aus 3 – 6 dm feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Auf höheren Terrassen mit ruhigeren Sedimentationsbedingungen, meist im Randbereich der Buhnenfelder zum Leinpfad hin. Entwickelter Ah-Horizont zwischen 0,5 und 1,5 dm Mächtigkeit
(Nr. 3) mäßig tiefe Auenpararendzina	Ah-C	aus 6 – 10 dm feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Auf höheren Terrassen mit ruhigeren Sedimentationsbedingungen, meist im Randbereich der Buhnenfelder zum Leinpfad hin. Entwickelter Ah-Horizont zwischen 0,5 und 1,5 dm Mächtigkeit
(Nr. 4) tiefe Auenpararendzina	Ah-C	aus > 10 dm feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Auf höheren Terrassen mit ruhigeren Sedimentationsbedingungen, meist im Randbereich der Buhnenfelder zum Leinpfad hin. Entwickelter Ah-Horizont zwischen 0,5 und 1,5 dm Mächtigkeit

(Nr. 5) sehr flacher Auenkarbonatrohboden	A-C	aus oberflächlich anstehendem Rheinkies und -schotter, oft in typischer Dachziegellagerung (Sohlpanzerung), selten mit sandig-schluffiger Deckschicht. Oberboden nicht vorhanden oder im Initialstadium
(Nr. 6) flacher Auenkarbonatrohboden	A-C	aus 0 – 3 dm schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Oberboden nicht vorhanden oder im Initialstadium
(Nr. 7) mittlerer Auenkarbonatrohboden	A-C	aus 3 – 6 dm schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Oberboden nicht vorhanden oder im Initialstadium
(Nr. 8) mäßig tiefer Auenkarbonatrohboden	A-C	aus 6 – 10 dm schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Oberboden nicht vorhanden oder im Initialstadium
(Nr. 9) tiefer Auenkarbonatrohboden	A-C	aus > 10 dm schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Deckschichtenmächtigkeiten von 20 – 30 cm im Bereich von Uferwällen keine Seltenheit. Oberboden nicht vorhanden oder im Initialstadium. Sehr verbreitete Bodenform auf allen Bühnenfeldern.
(Nr. 10) gering-mächtiger Auengley	Ah-Go-Gr	aus geringmächtigen schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Einzelvorkommen.
(Nr. 11) mittlerer Auengley	Ah-Go-Gr	aus 3 – 6 dm mächtigen schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Vor allem im Norden des Untersuchungsraumes vorkommend in tiefen Lagen auf den Bühnenfeldern
(Nr. 12) mäßig tiefer Auengley	Ah-Go-Gr	aus 6 - 10 dm mächtigen schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Vor allem im Norden des Untersuchungsraumes vorkommend in tiefen Lagen auf den Bühnenfeldern. Randlich Übergang Auenkarbonatrohboden-Auengley
(Nr. 13) tiefer Auengley	Ah-Go-Gr	aus 10 – 20 dm mächtigen schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Vor allem im Norden des Untersuchungsraumes vorkommend in tiefen Lagen auf den Bühnenfeldern am Rand von Seitengewässern oder in verlandeten Rinnen
(Nr. 14) flacher Nassgley	Ah-Go-Gr	aus < 3 dm mächtigen schluffig-sandigen Auensedimenten über Kies. Sehr seltene Vorkommen.

Untersuchung von Querprofilen (Ergänzende Untersuchung zu den Bühnenfeldern)

Innerhalb der Bühnenfelder wurden im Rahmen des Untersuchungsprogramms von SOLUM (1999) fünf Querprofile bodenkundlich aufgenommen und im Maßstab 1:400/1:80 (5-fach überhöht) dargestellt. Diese Feindarstellung dient vor allem dem Abgleich mit anderen Untersuchungen (z.B. vegetationskundliche Erhebungen). Neben den Bodentypen werden die vorherrschenden geomorphologischen Strukturen angegeben. Die Ergebnisse entsprechen und verdeutlichen die der exemplarischen flächenhaften Kartierungen. Die Probeflächen befinden sich zwar alle außerhalb des Untersuchungsgebiets zur Tieferlegung TF141, können aber auf die Gegebenheiten dort übertragen werden.

Bei den auftretenden geomorphologischen Strukturen fällt auf, dass Uferwall-Rinnen-Systeme (so werden die typischen, meist mehr oder weniger stromparallelen Abfolgen von schmalen Rücken und Senken bezeichnet) fast überall vorkommen. Die Uferzonen sind im südlichen Untersuchungsgebiet überwiegend kiesig-schotterig ausgebildet.

Hinsichtlich der Bodenformen ist eine Änderung entlang des Flusslaufes festzustellen. Auenkarbonatrohböden aus Kiesen und Schottern treten analog zu den entsprechenden Uferbereichen eher in den oberstromigen Querprofilen auf. Auenpararendzinen und Auenkarbonatrohböden aus mächtigen, meist schluffig-sandigen Wechsellagerungen (Uferwallfazies) sowie Auengleye finden sich im Bereich der meisten Querprofile.

**Tab. 4.3.5:** Bodenformen im Bereich der Querprofile (außerhalb UG)

Profil Rhein-km	Auenpararendzina aus schluffreichen Sedimenten	Auenkarbonatrohbo- den aus Kies und Schotter	Auenkarbonat-rohbo- den aus > 10 dm mächtigen sandig- schluffigen Wechsel- folgen	Auenkarbonat-rohbo- den aus 4-10 dm mächtigen, meist schluffig-sandigen Sedimenten	Auengley (selten Nassgley) aus schluffreichen Sedi- menten
210,580	x			x	x
210,890	x				x
212,120	x	x	x	x	
212,990	x		x	x	x
217,210	x			x	x

Beschreibung der Bodeneinheiten der Trockenaue

Im Bereich der Probeflächen der Trockenaue Hartheim-Steingrien und Hartheim-Schneckenköpfe (N Baggersee Hartheim), die ebenfalls im erweiterten Planungsraum des Abschnittes IV außerhalb des UG zur Tieferlegung TF14 kartiert wurden, treten nach SOLUM 1999 überwiegend Pararendzinen unterschiedlicher Mächtigkeit auf. Auch diese Ergebnisse sind für die Böden der Trockenaue insgesamt repräsentativ und auf die Böden der Trockenaue innerhalb des UG der Tieferlegung TF14 übertragbar.

**Tab.4.3.6:** Bodeneinheiten in der Trockenaue nach SOLUM (1999)

Bodeneinheit	Profil	Charakteristika
(Nr. 1) tiefe Pararendzi- nen	Ah-Cv	aus feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Böden gelegentlich mit reliktschen Gleymerkmalen im unteren Profilabschnitt, Gründigkeit > 100 cm
(Nr. 2) mäßig tiefe Pararendzinen	Ah-Cv	aus feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Böden im Bereich von forstlichen Monokulturen häufig tief umgebrochen (Vollumbruch). Böden gelegentlich mit reliktschen Gleymerkmalen im unteren Profilabschnitt, Gründigkeit 60 – 100 cm
(Nr. 3) mittlere Para- rendzinen	Ah-Cv	aus feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten des Rheins über Kies. Böden im Bereich von forstlichen Monokulturen häufig tief umgebrochen (Vollumbruch). Böden selten mit reliktschen Gleymerkmalen im unteren Profilabschnitt, Gründigkeit 30 – 60 cm
(Nr. 4) flache Para- rendzinen	Ah-Cv	aus Rheinkies, in der Regel bedeckt mit geringmächtigen feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten. Böden im Bereich von forstlichen Monokulturen häufig tief umgebrochen (Vollumbruch). Gründigkeit < 30 cm
(Nr. 5) sehr flache Pararendzinen	A-Cv	aus oft schon oberflächlich austreichendem Rheinkies und -schotter (sog. Brennen), Gründigkeit sehr gering

## Bodenarten

Die Böden der Buhnenfelder können im Gegensatz zu den Böden der Trockenaue noch abhängig vom Hochwassergeschehen des Rheins in unregelmäßigen Abständen von Rheinhochwässern überflutet werden. Dementsprechend jung ist das vom Rhein angelandete Ausgangsmaterial dieser Bodenbildungen. Es dominieren schluffig-sandige Wechselfolgen, die in unterschiedlicher Mächtigkeit über der kiesigen (teils schotterhaltigen) Flussbettfazies auftreten. Im Uferwallbereich sind Mächtigkeiten zwischen 1,5 und 2,5 m keine Seltenheit. Im Gegensatz dazu stehen Bereiche mit geringer oder fehlender Feinsedimentüberdeckung (z. B. Hochwasserrinnen mit sogenannter Sohlpanzerung). Am Rande der Buhnenfelder, in höher gelegenen Terrassenbereichen mit weniger großer Überflutungshäufigkeit, sind die Böden in der Regel weiterentwickelt und weisen deutlich abgesetzte Oberbodenhorizonte auf. Alle Horizonte sind gut wasser- und luftdurchlässig mit Porenvolumina zwischen 50 und 70%.

Bei den Böden der Trockenaue handelt es sich nach SOLUM (1999) überwiegend um schluff- und feinsandreiche Ablagerungen. Für die Oberböden kann generell von feinsandigem, teilweise lehmigem Schluff bis schluffigen, teilweise lehmigen Sand ausgegangen werden. Für die Unterböden ist überwiegend von Schluffen und Sanden auszugehen. Grobbodenanteile mit über 2 mm Korndurchmesser sind in der Regel mit weniger als 10% anzusetzen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Prozentanteile der Bodenarten der Leitprofile (SOLUM 1999).

**Tab.4.3.7:** Bodenarten der Leitprofile

Lage / Horizont	Bodenart	Anteile der Fraktionen
<b>Buhnenfelder</b>		
Oberboden	S	96 % Sand, 4 % Schluff, 0 % Ton (Uferwall)
	uS	72 % Sand, 27 % Schluff, 1 % Ton (Terrasse)
tiefere Schichten	uS	68-87 % Sand, 12-30 % Schluff, 0-2 % Ton
<b>Trockenaue</b>		
Oberboden	uS	69 % Sand, 28 % Schluff, 3 % Ton
tiefere Schichten	sU	37 % Sand, 58 % Schluff, 5 % Ton

### Physikalische und chemische Eigenschaften der Böden (SOLUM 1999)

- *Nutzbare Feldkapazität*

Die nutzbare Feldkapazität liegt im Bereich der Buhnenfeldern bei 170 l/m<sup>2</sup> (Terrasse) bzw. 220 l/m<sup>2</sup> (Uferwall), während in der Trockenaue ca. 100 l/m<sup>2</sup> erreicht werden.

- *Luftkapazität*

Die Luftkapazität beträgt auf den Buhnenfeldern 33 l/m<sup>2</sup> (Terrasse) bzw. 28 l/m<sup>2</sup> (Uferwall). Im Bereich der Trockenaue werden ca. 30 l/m<sup>2</sup> erreicht.

- *pH-Wert*

Der pH-Wert liegt auf den Bühnenfeldern zwischen 7,1 und 7,4 während in der Trockenaue Werte zwischen 7,3 und 7,7 je nach Bodenhorizont erreicht werden.

- *Humusgehalte*

Der Humusgehalt liegt auf den Bühnenfeldern im Oberboden zwischen 1,7 und 2,7 %, während in den tieferen Bodenschichten Werte zwischen 0,3 und 1,3 % erreicht werden. In der Trockenaue liegt der Humusgehalt im Oberboden zwischen 2 – 4 %, während in den tieferen Bodenschichten Werte zwischen 1 und 2 % erreicht werden.

- *Karbonatgehalte*

Der Karbonatgehalt liegt auf den Bühnenfeldern zwischen 20 und 25 %. In der Trockenaue liegt der Karbonatgehalt im Oberboden bei 22 %, während in den tieferen Bodenschichten Werte um 32 % erreicht werden.

### **Bodennutzung und Standorttypen**

#### Bodennutzung

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick zur derzeitigen Bodennutzung im Untersuchungsgebiet des Vorhabens:

**Tab. 4.3.8:** Übersicht Bodennutzung (gerundet)

<b>Bodennutzung</b>	<b>in ha</b>
Fließgewässer	16
Stillgewässer	26
Grünland (Wiesen und Weiden)	2
Wälder, Gehölze, Gebüsche	74
Siedlungsflächen / Infrastrukturen/	20
Sonstige (Magerrasen, Säume etc.)	8
Abbauflächen	3
<b>Summe gerundet</b>	<b><u>149</u></b>

Wie die obige Tabelle zeigt, besteht der weitaus größte Teil des UG aus Wäldern, Gehölzen und Gebüschen. Ein erheblicher Teil der Flächen sind Fließ- und Stillgewässer. Nur kleine Flächen werden als Wiesen oder Weiden genutzt. Derzeit bestehende Abbauflächen (Kiesrohböden etc.) machen ebenfalls nur einen kleinen Teil der Nutzungsfläche aus. In der Nutzungskategorie „Sonstige“ sind Halbkulturen wie Säume, Röhrichte und Magerrasen zusammengefasst, die nicht im eigentlichen Sinne genutzt, sondern eher gepflegt werden. Siedlungs- und Infrastrukturf lächen mit überwiegend Wegen, kleineren Straßen und Gebäuden sowie den Flächen des Kieswerks nehmen einen mittleren Anteil ein.

#### 4.3.3.2 BEWERTUNG ZUM SCHUTZGUT FLÄCHE UND BODEN

##### Fläche

Die Bewertung des Schutzguts Fläche erfolgt nach dem Grad der Versiegelung, des Flächenverbrauchs, der Zugänglichkeit sowie der Nutzungsmöglichkeiten der Fläche. Da die Flächen im UG weitestgehend unversiegelt und ohne Einschränkungen sind, hat das Gebiet eine hohe Funktionserfüllung. Die bisherigen Landnutzungsformen finden sich in Tabelle 4.3.8. Zudem sind die Flächen frei zugänglich.

##### Boden

Die grundsätzliche Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt nach LUBW (2011): „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit Heft 23“ sowie nach LUBW (2012): „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“. Zusätzliche Bewertungseinschätzungen wurden aus den Angaben zur Bodenkarte 1: 50.000 (LGRB 2023) entnommen.

Die Bewertung soll anhand der Bodenfunktionen nach § 2 BodSchG (Stand 2021) Baden-Württemberg erfolgen:

- Standort für naturnahe Vegetation
- Natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
- Filter und Puffer für Schadstoffe

Mithilfe von Kenngrößen des Bodens werden diese Funktionen entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit in die Bewertungsklassen 0 (versiegelte Flächen, keine Funktionserfüllung) bis 4 (sehr hohe Funktionserfüllung) eingeteilt.

**Tab.4.3.9:** Bewertungsklassen

Bewertungsklasse	Funktionserfüllung
0	keine (versiegelte Flächen)
1	gering
2	mittel
3	hoch
4	sehr hoch

##### Standort für naturnahe Vegetation

Bei der Bewertung der Bodenfunktion „Standort für naturnahe Vegetation“ zählt ein Standort ab der Bewertungsklassen 3 und 4 als „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“. Hintergrund dieser Methode ist, dass Standorte mit extremen Bedingungen (z. B. trocken, nass, nährstoffarm) gute Voraussetzungen für die Entwicklung einer stark spezialisierten und häufig schutzwürdigen Vegetation aufweisen. Extreme Standorteigenschaften führen daher zu einer höheren Einstufung der Leistungsfähigkeit eines Sonderstandorts für naturnahe Vegetation. Die, auf diesen Böden

vorkommenden Biotope bilden oft einen Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten und sind deshalb naturschutzfachlich wertvoll (LUBW 2011).

**Tab.4.3.10:** Standort für naturnahe Vegetation

Bodeneinheiten	Standort für naturnahe Vegetation
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)</b>	
Auenkarbonatrohboden (Z104)	sehr hoch (4.0)
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung von Rhein bei Hochwasser / Trockenaue)</b>	
Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)	hoch bis sehr hoch (3.5)
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment (Z106)	gering bis mittel (1.5)
Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen (Z109)	gering bis mittel (1.5)
<b>SONSTIGE ANGABEN</b>	
Auftrag (Deponie, Halden), Abtrag, Ortslagen, Rhein, flächenhafte Gewässer	nicht bewertet

Von besonderer Bedeutung ist die sehr hohe Funktion der Bühnenfeldböden (Auenkarbonatrohboden (Z104)) bzw. die hohe bis sehr hohe Funktionalität der Böden der Trockenaue (Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)) als Standort für naturnahe Vegetation.

#### Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Bei der Bewertung von Böden wird die „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ im Wesentlichen über den Bodenwasserhaushalt bestimmt, der im weiteren Sinne auch die Durchwurzelbarkeit und den Lufthaushalt erfasst. Als weiterer Faktor wird die Hangneigung berücksichtigt.

**Tab.4.3.11:** Bewertung Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Bodeneinheiten	Natürliche Bodenfruchtbarkeit
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)</b>	
Auenkarbonatrohboden (Z104)	gering bis mittel (1.5)
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung von Rhein bei Hochwasser / Trockenaue)</b>	
Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)	gering bis mittel (1.5)
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment (Z106)	mittel (2.0)
Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen (Z109)	mittel bis hoch (2.5)
<b>SONSTIGE ANGABEN</b>	
Auftrag (Deponie, Halden), Abtrag, Ortslagen, Rhein, flächenhafte Gewässer	nicht bewertet

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf

Böden nehmen Niederschlagswasser auf, speichern dieses und stellen es den Pflanzen zur Verfügung. Ebenso wird es verzögert an das Grundwasser abgegeben. Mit dieser Speicherfunktion tragen sie zur Abflussregulierung und zum natürlichen Hochwasserschutz auf lokaler Ebene bei. Die Faktoren „Wasserleitfähigkeit bei Sättigung“ und „nutzbares Wasser-speichervermögen“ dienen hauptsächlich zur Beurteilung. Ebenso werden das Relief und die Landnutzung betrachtet. Wasserdurchlässige Böden mit hoher nutzbarer Speicherkapazität sind besonders als „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ geeignet (LUBW 2011).

Flachgründige Böden auf Festgestein oder sehr tonige Böden weisen eine geringe Funktionserfüllung auf. Die Leistungsfähigkeit wird durch einen Porengrundwasserleiter im Untergrund verbessert. Dieser kann Sickerwasser aufnehmen. In Hanglagen wird die Leistungsfähigkeit der Böden durch verstärkten Zwischenabfluss herabgesetzt. Zudem führen hohe Grundwasserstände (z.B. bei Gleyen) zu einer Einschränkung der Bodenfunktion.

Nach LUBW (2011) werden die Bewertungsstufen für die Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserhaushalt“ über die nachfolgende Tabelle errechnet. Die Bewertung erfolgt anhand der Parameter Wasserspeichervermögen (WSV) und Wasserdurchlässigkeit (kfp).

**Tab.4.3.12:** Bewertungsrahmen zum Ausgleichskörper im Wasserhaushalt

Wasserdurchlässigkeit (kfp) cm/d	Wasserspeichervermögen (WSV) in l/m <sup>2</sup>				
	< 50	51-90	90-140	140-200	> 200
< 7	1	1	1	1-2	2
7-15	1	1-2	1-2	2	3
15-30	1	2	2	2-3	3
> 30	1	2	3	3-4	4

**Tab.4.3.13:** Bewertung Ausgleichskörper im Wasserhaushalt

Bodeneinheiten	Ausgleichskörper im Wasserhaushalt
BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)	
Auenkarbonatrohboden (Z104)	sehr hoch (4.0)
BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung bei Hochwasser / Trockenaue)	
Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)	sehr hoch (4.0)
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment (Z106)	sehr hoch (4.0)
Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen (Z109)	sehr hoch (4.0)
SONSTIGE ANGABEN	
Auftrag (Deponie, Halden), Abtrag, Ortslagen, Rhein, flächenhafte Gewässer	nicht bewertet

Die Funktion Ausgleichskörper im Wasserhaushalt der Böden auf den Bühnenfeldern wird in die Klasse 4 (sehr hoch) eingestuft, die Böden in der Trockenaue ebenfalls hauptsächlich in die Klasse 4 (sehr hoch).

Filter- und Puffer für Schadstoffe

Die Filter- und Pufferfunktion des Bodens für Schadstoffe bedeutet die Fähigkeit von Böden Schadstoffe zurückzuhalten, aus dem Stoffkreislauf zu entfernen und ggf. abzubauen. Puffern bedeutet, dass Schadstoffe im Boden sorbiert, chemisch gefällt oder umgewandelt werden. Ebenso können diese durch Organismen ab- oder umgebaut werden. Diese Prozesse verhindern den Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser und die Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen. Je nach Boden- und Schadstoffeigenschaften wirken die Filter- und Pufferprozesse unterschiedlich. Böden mit hohen pH-Werten und hohen Humus- und Tongehalten sind besonders leistungsfähige Filter und Puffer. Braune Auenböden aus karbonathaltigem Auenlehm, wie sie z. B. in der Rheinebene auftreten oder Parabraunerden aus Löss haben eine sehr gute Filter- und Pufferfunktion. Böden aus stark sandigen Ausgangssubstraten mit geringen Humusgehalten haben eine geringe Bedeutung als Filter und Puffer, ebenso wie stark saure Böden (LUBW 2011).

**Tab. 4.3.14:** Bewertung Filter und Puffer für Schadstoffe

Bodeneinheiten	Filter und Puffer für Schadstoffe
BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)	
Auenkarbonatrohboden (Z104)	mittel (2.0)
BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung von Rhein bei Hochwasser / Trockenaue)	
Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)	mittel (2.0)
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment (Z106)	mittel (2.0)
Humose Pararendzina mit relikthischen Gleymerkmalen (Z109)	mittel bis hoch (2.5)
SONSTIGE ANGABEN	
Auftrag (Deponie, Halden), Abtrag, Ortslagen, Rhein, flächenhafte Gewässer	nicht bewertet

Gesamtbewertung

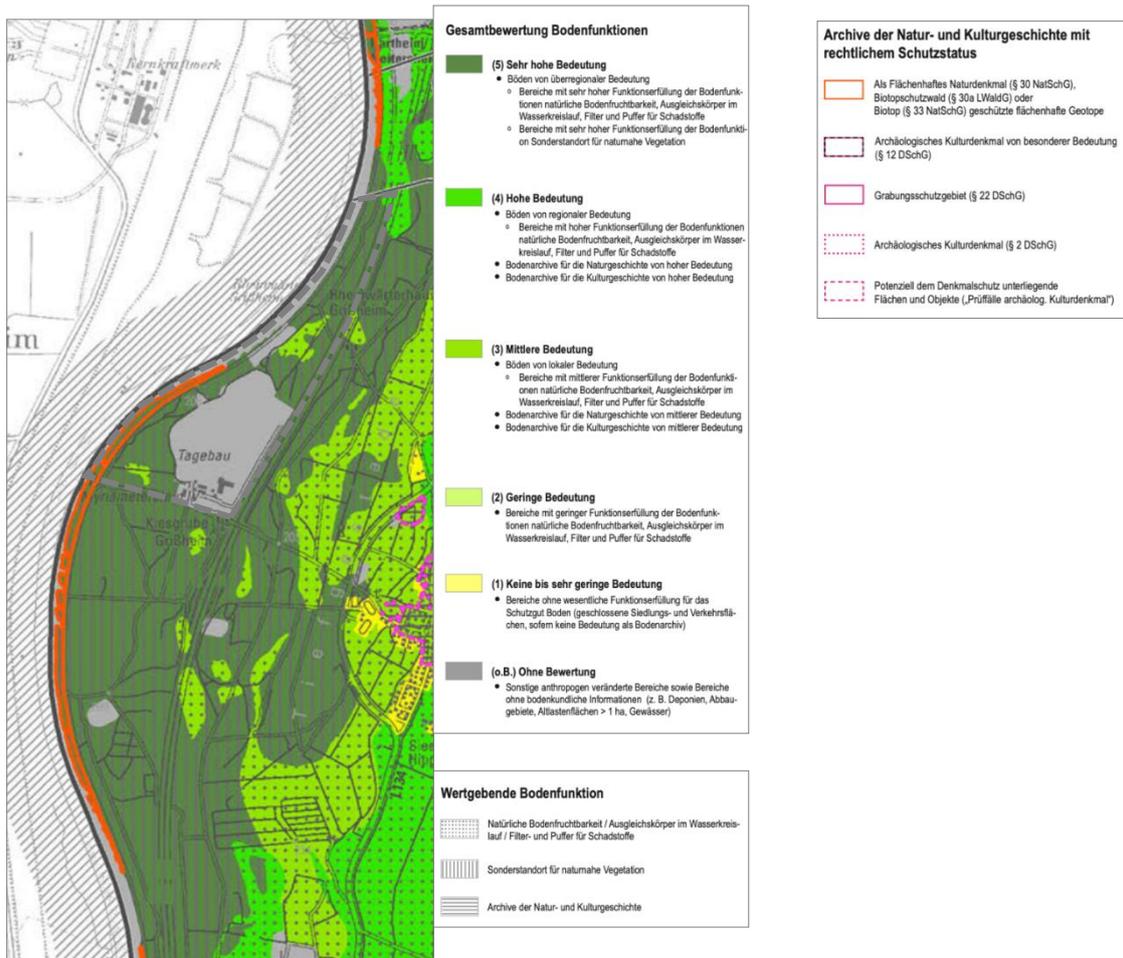
Die Böden im Untersuchungsgebiet haben im Bereich der Bühnenfelder eine sehr hohe Bedeutung. Im Bereich der Trockenaue variiert die Bedeutung von „mittel“ bis ebenfalls „sehr hoch“. Die nachfolgende Tabelle zeigt die einzelnen Bodeneinheiten auf:

**Tab. 4.3.15:** Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen gem. Band 23 LUBW (2011)

Bodeneinheiten	Gesamtbewertung
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)</b>	
Auenkarbonatrohboden (Z104)	4.00
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung bei Hochwasser / Trockenaue)</b>	
Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)	3.50
Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment (Z106)	2.67
Humose Pararendzina mit reliktschen Gleymerkmalen (Z109)	3.00
<b>SONSTIGE ANGABEN</b>	
Auftrag (Deponie, Halden), Abtrag, Ortslagen, Rhein, flächenhafte Gewässer	nicht bewertet

Von sehr hoher Bedeutung sind die Böden der Bühnenfelder (Auenkarbonatrohboden (Z104)) sowie Teile der Böden der Trockenaue (Pararendzina aus jungem Flusssediment (Z105)). Die humose Pararendzinen mit reliktschen Gleymerkmalen (Z109) sind von hoher Bedeutung und die Pararendzinen aus feinsandigen-schluffigen Auensediment sind insgesamt am geringsten bewertet.

Auch aus der Bewertung der Bodentypen nach Landschaftsrahmenplan ist deckend wie der vorausgegangenen Bewertung zu erkennen, dass der Großteil der Böden im Untersuchungsgebiet von sehr hoher überregionaler Bedeutung ist. Besonders wertgebend ist dabei ihre Funktion Ausgleichskörper im Wasserhaushalt und als Sonderstandort für naturnahe Vegetation. Die Auwälder westlich des Leinpfades sind zudem als Biotop 281113156508 „Auenwälder zwischen Hartheim und Zienken“ nach §33 BNatSchG geschützt. Vereinzelt kommen auch Bodentypen mittlerer Bedeutung im Untersuchungsgebiet vor. Wertgebend für diese ist vor allem ihre Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf.



**Abb. 4.3.1:** Bewertung der vorkommenden Bodentypen nach ihrer Leistungsfähigkeit und als Archive der Natur- und Kulturgeschichte nach Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024).

#### 4.3.4 Altablagerungen und Altstandorte

Die Darstellung von Altablagerungen im Untersuchungsgebiet dient in Anlehnung an §15 Abs. 2 KrWG (Stand 2023) der Sicherung des Wohls der Allgemeinheit gegenüber Gefahren, insbesondere der Sicherung der Gesundheit des Menschen, das Nichtgefährden von Tieren und Pflanzen, die Abwehr von Schäden an Gewässern und Böden. Ein im Rahmen des angestrebten Projektes gegebenenfalls erfolgender Abbau oder ein Öffnen der Altablagerungen kann die oben genannten Gefahren hervorrufen. Eine Lokalisierung der Standorte und eine Einschätzung des daraus resultierenden Gefahrenpotentials sind daher angebracht.

#### Vorgehensweise

Die Daten zu den Altablagerungen und Altstandorten wurden vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald aus dem Altlastenkataster (Stand 2020) zu Verfügung gestellt.

Die Beurteilung bezieht sich auf den Leitfaden der LUBW (2012): Kontinuierliche Erfassung altlastverdächtiger Flächen.

### **Begriffsdefinitionen**

Die erfassten Altablagerungen und Altstandorte lassen sich in verschiedene Kategorien gliedern. Die nachfolgenden Erläuterungen definieren die Begriffe (BBodSchG Stand 2021)

- **Altstandorte** (§ 2 Abs. 5 Nr. 2 BBodSchG) *Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf.*
- **Altablagerungen** (§ 2 Abs. 5 Nr. 1 BBodSchG) *Stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind.*
- **Altlastverdächtige Flächen** (§ 2 Abs. 6 BBodSchG) *Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.*

Von einer altlastverdächtigen Fläche kann somit erst gesprochen werden, wenn Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast festgestellt wurden.

- **Altlasten** (§ 2 Abs. 5 BBodSchG) *Altablagerungen und Altstandorte, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden.*

Eine Beeinträchtigung des "Wohls der Allgemeinheit" und damit eine Altlast liegt § 15 Abs. 2 KrWG (Stand 2023) vor, wenn

- die Gesundheit der Menschen beeinträchtigt wird
- Tiere oder Pflanzen gefährdet werden
- Gewässer oder Böden schädlich beeinflusst werden
- schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen oder Lärm herbeigeführt werden
- die Ziele oder Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung nicht beachtet oder die Belange des Naturschutzes, der Landschaftspflege sowie des Städtebaus nicht berücksichtigt werden oder
- die öffentliche Sicherheit oder Ordnung in sonstiger Weise gefährdet oder gestört wird.

### **Altablagerungen und Altstandorte im Untersuchungsgebiet**

Die Daten zu den Altablagerungen und Altstandorten innerhalb des UG wurden beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald aus dem Altlastenkataster erhoben und sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen zwei Altablagerungen sowie ein Altstandort.

**Tabelle 4.3.16:** Ablagerungen und Altstandorte im Untersuchungsraum

Flächen Nr.	Gemeinde	Fallgruppe	Flächengröße m <sup>2</sup>
<b>Altablagerung</b>			
1794	Neuenburg am Rhein	B	37.866
4066	Neuenburg am Rhein	B	25.002
<b>Altstandort</b>			
4063	Neuenburg am Rhein	B	4.083
<b>Handlungsbedarf</b>			
Fallgruppe	B	Belassen im Kataster bis zur Wiedervorlage	

**In Karte 3 sind die Vorkommen der Bodengesellschaften, die Altablagerungen und Altstandorte sowie die Bewertung der Bodenfunktionen dargestellt.**

#### **4.3.5 Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeit**

##### **4.3.5.1 VORBELASTUNGEN**

###### **Fläche**

Die Vorbelastungen des Schutzgutes Fläche sind sehr gering, da weite Teile im UG unversiegelt sind. Allerdings ist der Verlust von 43 ha Fläche für die Gewinnung von Rohstoffen (Anlage Baggersee und Kieswerk) als erhebliche Vorbelastung für das Schutzgut Fläche zu bewerten.

###### **Boden**

Die Vorbelastungen des Schutzgutes Boden innerhalb des UG können aus verschiedenen Quellen stammen. In der Trockenaue ist die Vorbelastung im Bereich der Altablagerungen und Altstandorte mit ggf. schadstoffhaltigen Materialien als hoch zu bewerten. Ebenso sind die Vorbelastung auf das Schutzgut Boden infolge des Nassabaus und der Anlage des Kieswerks mit Verlust sämtlicher o.g. Bodenfunktionen sehr hoch. Im übrigen Bereich der Trockenaue sind keine oder nur geringe Vorbelastungen (bspw. BAB-Immissionen) vorhanden.

Aktuell sind die Böden/Sedimente der Bühnenfelder überwiegend nur gering bis mäßig mit Schadstoffen vorbelastet. Nach extremen Hochwasserereignissen wie 1999 kann es am Rhein jedoch zur Mobilisierung älterer Schadstoffablagerungen im Rheinbett kommen.

Im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms wurden daher in ausgewählten, geplanten Hochwasserrückhalteräumen Untersuchungen hinsichtlich der Schadstoffsituation der Böden durchgeführt (SOLUM 2002). Bei einer Beprobung im April 2002 wurden in den Hochwassersedimenten von 1999 relativ hohe HCB-Gehalte (im Feststoff) als Vorbelastung festgestellt, weshalb eine Nachbeprobung im Februar 2003 (SOLUM 2003) durchgeführt wurde. SOLUM (2003) kam aufgrund von Eluatuntersuchungen zu dem Ergebnis, dass von den anorganischen Schadstoffen in

den Hochwassersedimenten des Rheins keine Gefährdung für die Böden bzw. des Grundwassers ausgeht. Bestätigt wird diese gutachterliche Einschätzung durch die regelmäßigen Beprobungen von in Rheinnähe liegender Trinkwasserbrunnen innerhalb des erweiterten Planungsraums, die trotz Förderungen von Rheinuferfiltrat keine Belastungen durch HCB aufweisen.

#### 4.3.5.2 STATUS-QUO-PROGNOSE

##### **Fläche**

Bei diesem Schutzgut sind bei Fortdauer der bestehenden Nutzungen keine wesentlichen Veränderungen zu erwarten. Durch den konzessionierten Kiesabbau werden jedoch weitere terrestrische Flächen verlorengehen und in Wasserflächen umgewandelt.

##### **Boden**

Die Entwicklung der Bodenformen im UG ohne das Vorhaben soll getrennt nach Entwicklungen in der Trockenaue und Entwicklungen auf den überfluteten Buhnenfeldern erfolgen.

Im Bereich der Trockenaue finden auentypische Prozesse seit längerem nicht mehr statt. Ebenso fehlt der Grundwasseranschluss. Die dortigen Böden befinden sich dementsprechend in terrestrischer Entwicklung. Ausgebildet sind heute Pararendzinen aus den jungen Auensedimenten des Rheins über Kies. Die Deckschichtenmächtigkeit liegt selten über 0,6 m. Der gesamte Bereich der Trockenaue wurde durch menschliche Eingriffe stark überprägt. Zu nennen sind neben den massiven Grundwasserabsenkungen auch Kiesabbau und Vollumbruch auf forstlich genutzten Flächen. Eine Änderung der derzeitigen Bodenentwicklung ist in naher Zukunft nicht abzusehen.

Im Bereich der Buhnenfelder herrschen derzeit aueähnliche Bedingungen mit Überflutung, Sedimentation und Erosion. Die Buhnenfelder wirken als Sedimentfänger (SOLUM 1999). Die Mächtigkeit der Decksedimente schwankt stark und auf engstem Raum. Neben mehr als 2 – 3 m mächtigen feinen Hochwassersedimenten stehen Kies und Schotter stellenweise bis fast an die Oberfläche an. Das kleinflächige Sedimentationsmuster erzeugt entsprechend komplexe Bodenlandschaften. Im Randbereich finden sich oft höher liegende Terrassen mit Hartholzauen-vegetation, auf denen sich bereits humose Oberböden entwickelt haben (Auenpararendzina). Es überwiegen allerdings Auenkarbonatrohböden, deren Gründigkeit von sehr flach bis sehr tief reichen kann. Die Gründigkeit korreliert hierbei mit der Deckschichtenmächtigkeit über dem Kieskörper. Die flachen Auenkarbonatrohböden finden sich daher meist im Bereich der Uferterrassen und von Hochwasserrinnen. Die mächtigsten und damit tiefgründigsten Auenkarbonat-rohböden kommen im Bereich der Uferwälle vor, deren Breite oft geringer als 5 m ist. Im Bereich von Kolken (oft unterstromig der Buhnen), am Rand von Nebenrinnen oder im Bereich ufernaher Terrassen sind gelegentlich Auengleye meist aus schluffreichem Sediment ausgebildet. Eine Änderung der derzeitigen Bodenentwicklung ist in naher Zukunft nicht abzusehen.

#### 4.3.5.3 EMPFINDLICHKEIT

##### Fläche

Die Einschätzung der Empfindlichkeit bezieht sich auf den Versiegelungsgrad der Fläche. Weite Teile des UGs sind unversiegelt. Die Empfindlichkeit gegenüber Versiegelung ist demnach als hoch einzuschätzen. Lediglich im Bereich des Kieswerks und der bereits bebauten Flächen ist die Empfindlichkeit gering.

##### Boden

Die Einschätzung der Empfindlichkeit bezieht sich auf die Wertigkeit der Bodenfunktion. Sie wird in der nachfolgenden Tabelle verbal ermittelt.

**Tabelle 4.3.17:** Einschätzung der Empfindlichkeit der Bodenfunktionen

Bodenfunktion	Bodeneinheit/Fläche	Bewertung	Empfindlichkeit
Standort für naturnahe Vegetation	Böden der Bühnenfelder	sehr hoch	sehr hoch
	Böden der Trockenaue	tw. hoch bis sehr hoch	hoch bis sehr hoch
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Böden der Bühnenfelder	gering bis mittel	gering
	Böden der Trockenaue	gering bis hoch	gering bis hoch
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	Böden der Bühnenfelder	sehr hoch	sehr hoch
	Böden der Trockenaue	sehr hoch	sehr hoch
Filter und Puffer für Schadstoffe	Böden der Bühnenfelder	mittel	mittel
	Böden der Trockenaue	mittel bis hoch	mittel bis hoch

Die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber einer Flächenbeanspruchung im Sinne einer Versiegelung wird als sehr hoch eingeschätzt. Die Empfindlichkeit von Altlasten gegen Überflutung wird grundsätzlich, unabhängig von deren Ausbildung, als sehr hoch eingestuft.

Die Empfindlichkeit der Bodenfunktionen gegenüber Oberbodenabtrag, Bodenabtrag oder der Veränderung von Deckschichten variiert sehr stark. Bei starkem Befahren – vor allem mit schwerem Gerät bei den Rodungsarbeiten und dem Ab- bzw. Auftrag der Deckschichten – besteht grundsätzlich die Gefahr von Bodengefügeveränderungen und Bodenverdichtungen. Die Gefährdung des Bodengefüges wird im Wesentlichen durch den Tongehalt und die Feuchtigkeit des Substrates bestimmt. Trockene Böden mit geringem Schluff/Tongehalt sind weniger empfindlich als feuchte / nasse Böden mit hohem Ton- und Humusgehalt.

4.3.6 Grad der Betroffenheit

Tab. 4.3.18: Grad der Betroffenheit der Bodengesellschaften

KE	Bodentyp	Vorübergehender Eingriff (in ha)	dauerhafter Eingriff (in ha)	Baggerseebereich - Überflutungsbereich alle 5 - 7 Jahre
		<i>Baubedingt</i>	<i>Anlagenbedingt</i>	<i>Betriebsbedingt</i>
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (Überflutete Bühnenfelder)</b>				
Z104	Auenkarbonatrohboden aus jüngstem Hochwasser- und Flussbettsediment des Rheins, geringmächtiger schluffiger Sand über Schotter	0,4	0,1	
<b>BÖDEN DER RHEINAUE (seit der Rheinkorrektion keine Überflutung von Rhein bei Hochwasser / Trockenau)</b>				
Z105	Pararendzina aus jungem Flusssediment	13,7	1,2	0,1
Z106	Humose Pararendzina aus feinsandig-schluffigem Auensediment	1,3	-	
Z109	Humose Pararendzina aus Auensedimenten	-	-	
<b>Summe</b>		<b>15,4</b>	<b>1,3</b>	
<b>FLÄCHEN OHNE BODENFUNKTIONEN</b>				
	Versiegelte Flächen*		0,2	
1	Auftrag	0,6	0,001	-
2	Abtrag*	1,7	0,2	3,6
500	Flächenhafte Gewässer	0,06	0,01	-
<b>Summe Gesamt</b>		<b>17,7</b>	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>

\*Wege und sonstige versiegelte Flächen

Tab. 4.3.19: Übersicht zum Grad der Betroffenheit des Schutzgutes Boden/Fläche

Wirkphase	Fläche/Standort	Betroffenheit
<u>Bauphase</u> (Geländeabtrag, Baubetrieb)		
Oberbodenabtrag	Abtrag von ca. (48.000 m <sup>3</sup> ) Oberboden - Wiederverwertung	mittel
Bodenabtrag	ca. 1,2 ha dauerhafter Eingriff durch Bauwerke + 17,7 ha vorübergehend (Schutzwall, Böschung, Überflutungsbereich Hartholzau/ Weichholzau, Schlute, Verbindungsgerinne Baggersee)	sehr hoch
Änderung Deckschichtmächtigkeit	ca. 1,2 ha dauerhafter Eingriff durch Bauwerke + 17,7 ha vorübergehend (Schutzwall, Böschung, Überflutungsbereich Hartholzau/ Weichholzau, Schlute, Verbindungsgerinne Baggersee)	sehr hoch

Verdichtung	Die Verdichtung von Böden soll auf das geringst-mögliche Maß begrenzt werden (siehe auch Empfehlungen in Kap. 4.3.5)	gering
Änderung der Bodenfunktion bzw. Bodenstruktur bezüglich:	ca. 1,2 ha dauerhafter Eingriff durch Bauwerke + 17,7 ha vorübergehend (Schutzwall, Böschung, Überflutungsbe- reich Hartholzaue/ Weichholzaue, Schlute, Verbindungs- gerinne Baggersee)	sehr hoch
• Standort für natur- nahe Vegetation	s.o.	sehr hoch
• Natürliche Boden- fruchtbarkeit	s.o.	sehr hoch
• Ausgleichskörper Wasserkreislauf	s.o.	sehr hoch
• Filter und Puffer für Schadstoffe	s.o.	sehr hoch
Altlasten	Die angrenzende Altablagerung 4066 ohne Verdachtsbe- stätigung grenzt randlich an TF14b	mittel
<u>Anlagephase</u> (Flächenversiegelung)		
Anlagebedingte Flächen- beanspruchung	ca. 1,2 ha für Wege, Erosionsschutz, Bauwerk, zgl. 0,5 ha bestehende Wege	hoch
<u>Betriebsphase</u> (Überflutung / Wiederbewaldung / Entstehung Auenboden)		
Änderung der Bodenfunk- tion bzw. Bodenstruktur bezüglich:	21,4 ha (Überflutungsbereich Weichholz- / Hartholzaue, Schlute, zusätzlich überflutete Uferbereiche Baggersee). Dort entstehen neue Böden, meist zuerst Rohböden, später gereifte Böden	positiv
• Standort für natur- nahe Vegetation	s.o.	positiv
• Natürliche Boden- fruchtbarkeit	s.o.	positiv
• Ausgleichskörper Wasserkreislauf	s.o.	positiv
• Filter und Puffer für Schadstoffe	s.o.	positiv
Änderung Bodenwasser- haushalt/ - qualität	21,4 ha (Überflutungsbereich Weichholzaue / Hartholzaue, Schlute, zusätzlich überflutete Uferbereiche Baggersee)	positiv
Schadstoff- / Nährstoffein- träge	Keine Überschreitung von Grenzwerten	gering

Die Betroffenheit des Bodens wird in der Bauphase für die Bodenfunktionen als sehr hoch eingeschätzt. Eine Flächenbeanspruchung im Sinne einer zusätzlichen Versiegelung ist hoch, die Betroffenheit bzgl. des Oberbodenabtrages wird aufgrund einer Wiederverwertung des Oberbodens auf forstlichen Nutzflächen als mittel eingestuft.

### 4.3.7 Auswirkungen des Vorhabens

#### Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche

Aufgrund des angestrebten niedrigen Versiegelungsgrades des Vorhabens sind die daraus resultierenden negativen Auswirkungen diesbezüglich auf das Schutzgut Fläche als gering zu bewerten. Allerdings führt die geplante Baumaßnahme dazu, dass das Schutzgut Fläche teilweise in seinem Potential für weitere Nutzungen eingeschränkt ist (z.B. Freizeitnutzung). Die restlichen Flächen können nach Bauende wieder wie bisher genutzt werden (z.B. Forstwirtschaft, Jagd etc.). Die Zugänglichkeit der Tieferlegungsflächen ist während des Überflutungszeitraumes eingeschränkt. Dabei werden die Weidensukzessionsflächen zu Beginn an 40 – 60 Tagen und die Hartholzaueterrassen an weniger als 1 Tag pro Jahr überflutet und damit zeitweise unzugänglich, Pappelsukzessionsflächen vermitteln zwischen beiden.

#### Auswirkungen auf die Böden durch Geländeabtrag und Baustellenbetrieb

Die Auswirkungen auf den Boden im Planungsraum werden für die folgenden Aspekte beschrieben:

1. Deckschichtenabtrag
2. Kiesabtrag, Materialauftrag
3. Verdichtung, Auflockerung
4. Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme für Wege, Bauwerke und Baustraßen
5. Veränderung der Bodenfunktionen, Bodenstruktur
6. Veränderung Bodenwasserhaushalt und Bodenqualität
7. Schadstoff- und Nährstoffeintrag
8. Auswirkungen auf Altlasten

#### 1. Deckschichtenabtrag

**Tab. 4.3.20:** Volumenbilanz Deckschichten (mit Annahme gemittelter Deckschichtmächtigkeiten)

Teilfläche	Oberboden Dargebot [m <sup>3</sup> ]	Unterboden Dargebot [m <sup>3</sup> ]
Teilfläche 14a /TF14b	48.000	130.000

Im Rahmen der Baumaßnahmen wird der Oberboden abgetragen. Als Oberboden (oder auch Mutterboden) wird in diesem Zusammenhang der oberste Bodenhorizont verstanden, der durch Humusakkumulation gekennzeichnet ist und den größten Teil der Bodenlebewesen enthält.

Das anfallende Deckschichtmaterial wird vollständig für die Aufschüttung der Hartholzaueterasse wiederverwendet.

Bei starkem Befahren mit Radfahrzeugen besteht in Abhängigkeit von Feuchtigkeit und Tongehalt die Gefahr von Bodengefügeveränderungen und Bodenverdichtungen. Nach SOLUM (2004) ist die Gefährdung der Böden im Untersuchungsgebiet hinsichtlich der Schädigung des Bodengefüges im trockenen Zustand als gering einzustufen. Im Zuge der Sedimentation durch die Rheinhochwasser entstehen auf den tiefer gelegten Teilflächen 14a und 14b neue Auenrohböden durch

Freilegung und anschließende Sedimentation. Zur Abschätzung der Größenordnung kann auf die Entwicklung auf den „Buhnenfeldern“ verwiesen werden. Die gemessenen jährlichen Sedimentationsraten der Buhnenfelder liegen auf dem Tieferlegungsniveau bei 3 - 5 cm und auf 1,5 m hohen Uferbänken (bezogen auf den Normalwasserstand) bei 1,5 cm (RIPFOR 2002). Im Durchschnitt wird in der Tieferlegungsfläche TF 14a mittelfristig eine Auflandung von ca. 1 m angenommen, aufgrund der deutlich selteneren Überflutungshäufigkeit in TF 14b nur ca. 0,1 – 0,2 m.

## 2. Kiesabtrag, Materialauftrag

Die Begriffe umschreiben den Kiesabtrag, z.B. bei den Tieferlegungsflächen, Anschlüssen, Baustelleneinrichtungen oder bei der Errichtung von Lagerplätzen für Oberboden sowie den Materialauftrag zur Anlage der Hartholzaueterrassen. Nach derzeitiger Massenermittlung sind, auf Grundlage der angenommenen mittleren Deckschichtmächtigkeiten, folgende Massenbewegungen zu erwarten:

**Tab. 4.3.21:** Flächenbilanz des Kiesabtrages und Materialauftrages

	<b>Kiesabtrag</b>	<b>Materialauftrag</b>
<b>Teilfläche 14a / 14b</b>	0,9 Mio. m <sup>3</sup>	ca. 170.000 m <sup>3</sup>
<b>Fläche</b>	16,2 ha	3 ha Hartholzterrassen zzgl. Böschungen

## 3. Verdichtung, Auflockerung

Bodenverdichtung und Auflockerung sind Eingriffe in die Bodenstruktur. Sie entstehen zum einen durch Befahren mit schwerem Gerät oftmals im Zuge von Baumaßnahmen oder zeitweisen Ablagerungen, zum anderem durch den bewussten Einsatz von Geräten zur Auflockerung.

Innerhalb des Vorhabens wird aufgrund der Bodenstruktur und des vorgesehenen Bauablaufes nicht mit Verdichtungen gerechnet. Das Befahren bereits tiefer gelegter Flächen wird wo notwendig durch die Anlage von Baupisten vermieden. Auflockerungen sind auf größeren Flächen nicht geplant.

Der Einbau des Oberbodens in den Hartholzaueterrassen erfolgt über Kopf ohne Befahren der Rekultivierungsschicht mit schwerem Gerät.

## 4. Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme für Bauwerke, Wege und Baustraßen

Der Begriff „Dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen“ umfasst im Wesentlichen die Errichtung von Bauwerken (Furten, Ein- und Auslassbauwerke, Uferbefestigungen, Schutzwall etc.), den Wegebau (z. B. Radwege) sowie die Anlage von Baustraßen. Durch die Tieferlegung werden allerdings auch vorhandene Versiegelungen (Wege, Rheinuferböschung etc.) in größerem Umfang beseitigt.

**Tab 4.3.22:** Bilanz Flächeninanspruchnahme für Wege, Abstellflächen und Baustraßen

	<b>Stellflächen, Wege, Baustraßen</b>	<b>Uferböschung</b>
<b>Versiegelungen in ha</b>	1,7 (davon knapp 0,5 ha bestehende Wege, Plätze..)	
<b>Entsiegelungen in ha</b>		0,4

#### 5. Veränderung der Bodenfunktionen

Darunter werden die Veränderungen der Bodenfunktionen im Zuge des Bauvorhabens verstanden:

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper für den Wasserkreislauf
- Filter und Puffer für Schadstoffe
- Standort für naturnahe Vegetation

Eine genaue Übersicht der Auswirkungen ist in Tabelle 4.3.24 aufgelistet.

#### 6. Veränderung Bodenwasserhaushalt und Bodenqualität

Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes betreffen die Funktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ einschließlich der Wasserspeicherkapazität. Die Bodenqualität betrifft die Standortigenschaften für Kulturpflanzen, ausgedrückt durch Bodenfeuchte und Nährstoffgehalt. Veränderungen der genannten Parameter ergeben sich durch den Abtrag des Oberbodens, die Absenkung des Geländes durch Kiesabtrag und den Anschluss der Böden an das Grundwasser bzw. durch regelmäßige Überflutungen, die vergleichbare Bodenprozesse wie bei den Böden der Bühnenfelder auslösen werden. Die Deckschichtenmächtigkeit des Reliefs bezeichnet die Mächtigkeit der Feinsedimente des Rheins über den Schottern.

#### 7. Schadstoff- und Nährstoffeinträge, Belastung durch die Verlagerung von Altsedimenten

Die Wasserqualität des Rheins hat sich in den letzten Jahren auch im Hinblick auf mögliche Verunreinigungen durch Schadstoffe deutlich verbessert. Auf Basis der im Kapitel 4.3.5 geschilderten Vorbelastungen sind derzeit nur geringe Schwermetalleinträge auf den Bühnenfeldern feststellbar, die alle innerhalb der LAWA-Zielvorgabe oder deutlich darunter liegen.

Bei extremen Hochwasserereignissen, wie sie 1999 auftraten, können jedoch auch alte Rheinsedimente umgelagert werden und in erhöhten Konzentrationen zu Verunreinigungen führen (AG BAGGERUNGEN 2002). Unter diesen Verunreinigungen nimmt Hexachlorbenzol (HCB) aufgrund seiner Persistenz und seiner Neigung zur Anreicherung in der aquatischen Nahrungskette eine besondere Rolle ein. Daher soll hier das Eintrags- und Belastungspotential für diesen Stoff bei Überflutung beurteilt werden, obwohl die HCB-Gehalte z. B. in der Staustufe Iffezheim selbst deutlich unter dem Prüfwert der BBodenSchV (2023) für die empfindlichste Nutzung als Kinder-Spielerde (4000 µg/ kg TS) liegen.

### *Stoffcharakteristik und Adsorptionsverhalten von Hexachlorbenzol (HCB)*

Hexachlorbenzol ist wie alle Chlorbenzole aufgrund seiner Bioakkumulationsfähigkeit im Ökosystem von besonderer Umweltrelevanz (Umweltbundesamt 2017). Im aquatischen Milieu findet kaum Abbau statt. Aufgrund der sehr geringen Wasserlöslichkeit und der sehr hohen Adsorbierbarkeit an organische Substanz ist jedoch mit einem geringen Rücklösungspotenzial aus Sedimenten zu rechnen (OLTMANNNS et al. 1994 & ATV-DVWK 2000). In der Regel erfolgt die HCB-Adsorption an organische Substanzen und die Feinfraktion des Bodens mit einem Korndurchmesser < 20 µm, also an die Kornfraktionen des Tons bis Mittelschluffs (OLTMANNNS et al. 1994).

### *Belastungssituation*

Am südlichen Oberrhein gelangte HCB bis in die 80er Jahre durch Industrieabwassereinleitungen oberstrom bei Rheinfeldern in den Rhein, so dass HCB als Altlast anzusehen ist, die bei großen Hochwasserereignissen im Gewässer verlagert wird. Während des extremen Mai-Hochwassers 1999 kam es durch das Öffnen der Wehre zu Stauraumspülungen mit starken Umwälzungen und Ausspülungen von Altsedimenten. Mit der Zunahme der Schwebstoffgehalte stiegen auch die Feststoffgehalte an Hexachlorbenzol deutlich an.

HCB ist aufgrund seines Verteilungskoeffizienten weitgehend an das Sediment gebunden. Der Verteilungskoeffizient Wasser/Sediment ist mit 350.000 l/kg sehr hoch (LfU 2003), d.h. die Löslichkeit ist sehr gering. Aus diesem theoretischen und vereinfachten Gleichgewichtsansatz ergeben sich z.B. bei einer angenommenen HCB-Konzentration von 400 µg/kg im Sediment 0,001 µg/l HCB in der Wasserphase (theoretischer Ansatz: 1 kg Sediment in 1 l Wasser). Eine nennenswerte Verlagerung von HCB in gelöster Form aus dem Sediment in die Böden bzw. in das Grundwasser kann daher weitestgehend ausgeschlossen werden (LfU 2003). In den untersuchten Eluaten der Sedimente des Mai-Hochwassers 1999 lag HCB daher aufgrund seiner geringen, temperaturabhängigen maximalen Löslichkeit in Wasser unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01 µg/l (SOLUM 2003).

Es ist davon auszugehen, dass HCB nur mit dem Stoff, an den es adsorbiert ist, transportiert wird, sich nur in sehr geringen Mengen im freien Wasser löst und über diesen Wirkungspfad nicht in die Nahrungskette gelangen kann. Die Untersuchungen (SOLUM 2003) haben für die Hochwassersedimente von 1999 gezeigt, dass:

- I. Von den anorganischen Schadstoffen in den Hochwassersedimenten keine Gefährdung für die Böden des Rückhalteraumes ausgeht.
- II. Bei den organischen Schadstoffen, insbesondere HCB (teilweise auch bei AOX - Adsorbierbare organisch gebundene Halogene) kann bei Extrem-Hochwasser wie 1999 durch Mobilisierung von Altsedimenten in den Stauräumen der oberhalb liegenden Wehre ein Eintrag durch die Hochwassersedimente des Rheins erfolgen. Sedimente mit diesen Konzentrationen (insbesondere HCB) können zu einer mittleren Gefährdung der Böden führen. Bei Hochwasserereignissen außerhalb der Extremereignisse, die zu den häufigen und regelmäßigen Überflutungen der Flächen führen, erfolgt kein Eintrag, da die Belastungsquellen entlang des Hochrheins nicht mehr vorhanden sind.

SOLUM (2003) kommt zu dem Schluss, dass nach derzeitigem Wissensstand keine Gefährdungen für die Böden bzw. das Grundwasser zu erwarten sind.

Daher ist davon auszugehen, dass bei derzeitigem Wissensstand, es in den Tieferlegungsflächen im Normalbetrieb zu keinen Beeinträchtigungen durch Schadstoffeinträge aus Sedimenten kommen wird.

#### 8. Auswirkungen auf Altlasten

Die folgende Tabelle zeigt die betroffenen Altablagerungen im Vorhabensbereich.

**Tab. 4.3.23:** Bewertung der randlich betroffenen Altablagerungen

Nr.	Name	Lage	Abstand zum Vorhaben	Auswirkung
1794	Altablagerung „Neuenburg am Rhein „AA Autobahnkiesgrube“	östlich von Teilfläche 14b, an Kiesgrube Grißheim angrenzend	Tieferlegung in TF 14b berührt Altablagerung nicht	gering
4066	Altablagerung Neuenburg am Rhein „AA Fläche Gruben am Rhein“	nördlich an Teilfläche 14b angrenzend	Tieferlegung in TF 14b grenzt unmittelbar an die Altablagerung an.	gering

In 2023 wurde im Auftrag des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald eine orientierende Untersuchung des Untergrundes in den beiden Altablagerungen durchgeführt. Hierbei wurde schichtenweise mittels Erkundungsbohrungen Material aus den Altablagerungen entnommen und nachfolgend sowohl Feststoff- als auch Eluatproben analysiert. Zusätzlich wurden Grundwasserproben aus den Erkundungsbohrungen sowie aus bestehenden Grundwassermessstellen im Abstrom der Altablagerungen entnommen.

Die Schwermetallgehalte lagen in beiden Gruben alle unterhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV.

Die Erkundungen erbrachten ein hohes Salzinventar in beiden Altablagerungen. Die Altablagerung „Autobahnkiesgrube“ reicht dabei bis in das anstehende Grundwasser. Dagegen besteht bei der Altablagerung „Fläche Gruben am Rhein“ im Normalfall (keine erhöhten Rheinabflüsse) kein Kontakt der Salzschlämme zum Grundwasser. Zudem sind die Grubensohle sowie -mit Ausnahme der Rheinuferböschung- die Seitenwände der Grube mit Folie ausgelegt, sodass im Normalfall ein Austrag von Chlorid ins Grundwasser unwahrscheinlich ist. In den Grundwasserproben im Abstrom der Altablagerungen wurden keine hohen Salzkonzentrationen ermittelt.

Durch das Vorhaben wird bau- und anlagebedingt in keine der beiden Altablagerungen eingegriffen. Somit sind auf die Böden innerhalb des Untersuchungsgebietes vorhabensbedingt gegenüber dem derzeitigen Zustand keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Die betriebsbedingt durch zeitweise veränderte Grundwasserstände verursachten Auswirkungen auf das Grundwasser werden im Kapitel 4.4 Wasser beschrieben und beurteilt.

Die nachfolgende Tabelle fasst die erwarteten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden wie folgt zusammen:

**Tab.4.3.24:** Übersicht der Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Eingriffsfaktoren	Betroffenheit	Auswirkungen	Einschätzung Auswirkungen
<b>Bauphase - Geländeabtrag und baubetriebliche Eingriffe</b>			
Oberbodenabtrag	Abtrag von 48.000 m <sup>3</sup> Oberboden	Oberbodenabtrag auf großer Fläche, Lagern, Transport, teilweise Ausbringen auf forstwirtschaftlichen Nutzflächen (Hartholzaueterrassen)	mittel (teilweiser Wiederverwendung auf Nutzflächen)
Bodenabtrag	Ca. 17,7 ha + 1,2 ha	völlige Veränderung des Bodens	sehr hoch
Änderung Deckschichtmächtigkeit	ca. 17,7 ha + 1,2 ha	großflächiger Abtrag der Deckschicht	sehr hoch
Verdichtung	gering	aufgrund der Boden-zusammensetzung und geplanter Bauabwicklung	gering
Änderung der Bodenfunktion bzw. -struktur bezüglich	ca. 17,7 ha + 1,2 ha	großflächige Änderung der Bodenfunktionen	sehr hoch
Standort für naturnahe Vegetation	s.o.	vollständige Veränderung	sehr hoch
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	s.o.	vollständige Veränderung	sehr hoch
Ausgleichskörper Wasserkreislauf	s.o.	vollständige Veränderung	sehr hoch
Filter und Puffer für Schadstoffe	s.o.	vollständige Veränderung	sehr hoch
Änderung Bodenwasserhaushalt / -qualität	s.o.	vollständige Änderung	sehr hoch

Eingriffsfaktoren	Betroffenheit	Auswirkungen	Einschätzung Auswirkungen
<b>Anlagephase – Flächenversiegelung</b>			
Anlagenbedingte Flächenbeanspruchung	ca. 1,2 ha für Wege, Erosionsschutz, Bauwerke	durch Überbauung völlige Veränderungen des Bodens	Sehr hoch
<b>Betriebsphase - Wiederbewaldung und Überflutung/Entstehung Auenböden</b>			
Änderung der Bodenfunktion bzw. Bodenstruktur	17,7 ha (Überflutungsbereich Weichholzaue, Hartholzaue/, Schlute, Verbindungsgerinne Baggersee). Dort entstehen neue Böden, meist zuerst Rohböden, später gereifte Böden	Dort entstehen neue Böden, meist zuerst Rohböden, später gereifte Böden.  mittel- bis langfristig positive Entwicklung	positiv
Standort für naturnahe Vegetation	s.o.	mittel- bis langfristig positive Entwicklung	positiv
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	s.o.	mittel- bis langfristig positive Entwicklung	positiv
Ausgleichskörper Wasserkreislauf	s.o.	mittel- bis langfristig positive Entwicklung	positiv
Filter und Puffer für Schadstoffe	s.o.	mittel- bis langfristig positive Entwicklung	positiv
Bodenwasserhaushalt / - qualität	17,7 ha + 1,2 ha + 3,7 ha (Kolkschutz, Überflutungsbereich Weichholzaue, Hartholzaue/, Schlute, Verbindungsgerinne, zusätzlich überflutete Uferbereiche Baggersee, sonstige Bauwerke, Wege)	Änderung durch teilweisen Anschluss ans Grundwasser und durch Überflutungen, Bodenentwicklung vgl. mit der der Bühnenfelder; auf großen Flächen Verbesserung	positiv
Schadstoff- / Nährstoffeinträge	17,7 ha + 3,7 ha (Überflutungsbereich Weichholzaue, Hartholzaue/, Schlute, Verbindungsgerinne, zusätzliche überflutete Uferbereiche Baggersee)	Nur geringe Vorbelastungen bei Schwermetallen auf den Bühnenfeldern vorhanden, bei Extremereignissen mögliche Grenzwertüberschreitung bei HCB in Feststoffen, aber keine dauerhafte Beeinträchtigung aufgrund der geringen Löslichkeit und der mittelfristig fehlenden Nachlieferung	gering

### **Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen**

Die Bestandserfassung und -beurteilung des Schutzgutes Boden und des Schutzgutes Fläche erfolgte in einem kombinierten Verfahren. Für die Bestandsdarstellung wurde eine weitgehend flächendeckende Auswertung der Bodentypen des LGRB (Bodenkarten 1:50.000) durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Auswertung vorhandener Bodenkartierungen aus dem erweiterten Planungsraum Abschnitt IV des RHR sowie des Altlastenkatasters des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald.

Das Schutzgut Fläche wurde nach dem bisherigen Versiegelungsgrad sowie nach den frei verfügbaren Nutzungsmöglichkeiten beurteilt.

Die Bewertung bzgl. der Bodenfunktionen lehnt sich an die Vorgaben der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2011) an. Sie wurde für die Trockenaue und für die als Leitbild einer zukünftigen Bodenentwicklung fungierenden Bühnenfelder getrennt ermittelt.

Bei der derzeitigen Bodennutzung im Planungsraum dominieren Wälder, Gehölze und Gebüsche sowie Stillgewässer (Kiesgrube), Wiesen und Säume.

In die direkt nördlich an die Tieferlegungsfläche 14b angrenzende Altablagerung wird, aufgrund der Festlegung einer außerhalb der Altablagerung liegenden Abtragungsgrenze, vorhabensbedingt nicht eingegriffen, sodass auf das Schutzgut Boden keine negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Die Vorbelastungen der Bühnenfelder bzgl. Schad- und Nährstoffverhältnissen dienen als Prognosegrundlage für die Entwicklung der Schadstoff- und Nährstoffeinträge der Tieferlegungsflächen. Beim derzeitigen Erkenntnisstand konnten keine über die Grenzwerte hinaus gehenden Schwermetallbelastungen festgestellt werden. Aus Altsedimenten nach extremen, seltenen Hochwässern mobilisierte HCB-Belastungen werden nicht im freien Wasser gelöst bzw. in der Nahrungskette akkumuliert. Nennenswerte Nährstoffeinträge in die Tieferlegungsflächen durch Rheinwasser sind aufgrund der derzeitigen Wasserqualität des Rheins nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 4.4 Wasser).

Die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden werden insbesondere in der Bauphase als hoch eingestuft. Insbesondere der Bodenabtrag mit Änderung der Bodenfunktion bzw. -struktur sowie der vollständige Abtrag der Deckschichten sind ausschlaggebend für die Beurteilung der Auswirkungen. Ebenso die Flächen, welche dauerhaft versiegelt werden.

Dem entgegen steht die Entwicklung von Auenböden in der Betriebsphase sowie die weitgehend vollständige Verwertung des anfallenden Oberbodens und einem Großteil des Unterbodens. Insofern stehen den negativen Auswirkungen des Vorhabens auch positive Wirkungen durch das Vorhaben, insbesondere durch die Entwicklung von Auenrohböden, gegenüber. Zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden sind deshalb nicht notwendig.

***Die Auswirkungen auf den Boden sind in der Konfliktkarte (Karte Nr. 7) zusammengefasst dargestellt.***

### 4.3.8 Empfehlungen

#### 4.3.8.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS

Im Sinne des Vorsorgegedankens sollen schon in der Planungsphase, unter Berücksichtigung der Verpflichtung zur Vermeidung bzw. Verminderung denkbarer Eingriffe und durch Beachtung der nach dem Stand der Technik möglichen Maßnahmen, Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen formuliert werden:

- Vermeidung der Belastung von Böden durch Schadstoffe in Form von Abtropfverlusten von Baumaschinen in der Bauphase
- Mineralgebundene Befestigung von neuen Wegen
- Sachgerechte Behandlung und Lagerung des Oberbodens

Folgende Minderungsmaßnahmen wurden im Rahmen der technischen Planung bereits berücksichtigt:

- Weitgehende Nutzung bestehender Wegeverbindungen als Baustraßen und Zuwegungen.

Beim Einbau der Deckschichten (Ober- und Unterboden) im Bereich der Hartholzaueterrassen bzw. bei der Lagerung des Bodens sind folgende Punkte zu beachten:

Für die vorliegende Maßnahme finden insbesondere die Bestimmungen nach §6-8 BBodSchV (Stand 2021) Anwendung, da es sich um die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Rahmen eines Rekultivierungsvorhabens einschließlich Wiedernutzbarmachung handelt. Neben den relevanten bodenschutzrechtlichen Vorgaben soll auch die forstliche Rekultivierungsanweisung des Landesarbeitskreises „Forstliche Rekultivierung“ (ISTE 2011) Berücksichtigung finden.

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind nach ISTE (2011) den Klassen I (besonders geeignet) bzw. II (geeignet) einzustufen und somit grundsätzlich für den Aufbau einer Rekultivierungsschicht geeignet. Substrate mit einem Grobbodenanteil von 30-50 % sollten getrennt ausgebaut werden. Sie können ggf. als Füllkörper unter der Rekultivierungsschicht verwendet werden.

Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben nach §6-8 BBodSchV (Stand 2021) kann dem Aufbau einer Rekultivierungsschicht zugestimmt werden, wenn die Mächtigkeit der Oberbodenschicht je nach Humusgehalt auf 0,5 bis max. 1,0 m begrenzt wird. Der ca. 3,0 m mächtige Unterbau kann mit dem beim Ausbau gewonnenen Unterboden erfolgen.

Für den Ausbau sollten die Böden trocken sein, es empfiehlt sich ein Zeitraum im Spätsommer oder im Herbst, spätestens Anfang Winter.

Im Anschluss werden Vorgaben für die Ausführung der bodenkundlichen Rekultivierungsmaßnahmen nach aufgelistet:

- Vorbereitend ist oberirdisches Pflanzenmaterial zu entfernen, um spätere chemische Umsetzungen auf der Miete zu verhindern
- Empfehlenswert für den Aus- und Einbau der Böden sind Kettenfahrzeuge mit großer Lauffläche („Moorraupen“) bei einem Kontaktflächendruck von möglichst unter 15 kPa. Alternativ kann der Unterboden auch mit dem LKW von der Abbausohle aus über Kopf geschüttet werden und mit einem Bagger / Radlader auf ca. 3,0 m hoch gesetzt werden. Das Oberbodenmaterial kann dann ggf. über den Randweg angedient und mit einem Raupenfahrzeug auf die Fläche verteilt werden. Beim Auftrag des Mutterbodens darf der Unterboden nicht mit dem LKW befahren werden.
- Da die Bodenfeuchte bei den vorherrschenden Bodenarten hinsichtlich der Verdichtungsgefährdung eine entscheidende Rolle spielt, wird empfohlen, während der Baumaßnahme die Bodenfeuchte durch eine bodenkundliche Baubegleitung beurteilen zu lassen.
- Der Oberboden ist grundsätzlich getrennt zu gewinnen und separat in Mieten zu lagern. Dabei sollten Wurzelstöcke und grobes Restholz bereits im Zuge der Rodung entfernt werden.
- Oberbodenmieten dürfen nicht höher als 2 m sein. Bei einer längeren Lagerung (> 3 Monate) ist eine Begrünung notwendig.
- Der Oberboden kann stellenweise stark kieshaltig sein. In diesen Bereichen kann aufgrund der relativ geringen Deckschichtmächtigkeiten der Abtrag in einem Zuge erfolgen.
- Mit der Zwischenlagerung erhöht sich generell das Risiko einer Qualitätsverschlechterung der Böden. Sie ist ohne aufwendige Melioration nicht wieder zu beheben. Ist eine Zwischenlagerung nicht zu vermeiden, ist der zwischengelagerte Bodenaushub vor Verdichtung und Vernässung zu schützen, um die biologische Aktivität zu erhalten. Kulturböden sollten deshalb möglichst nicht befahren werden. Falls das Befahren unvermeidlich ist, soll es nur durch Kettenfahrzeuge mit geringer Bodenbelastung erfolgen.
- Die Abbausohle bzw. Planie der Flächen ist so anzulegen, dass überschüssiges Wasser versickern kann. Dazu ist es in der Regel notwendig, die oberste, durch Befahren verdichtete Schicht aufzureißen.

Für den gesamten Bauablauf (Gewinnung, Zwischenlagerung und Wiederverwendung) wird eine kontinuierliche bodenkundliche Baubegleitung dringend angeraten. Weitere Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

#### 4.3.8.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS

Aufgrund der adäquaten Entstehung von neuen Böden im Zuge der Sedimentation sind keine weiteren Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden erforderlich. Außerdem wird durch die Wiederverwendung des Oberbodens auf Nutzflächen ebenfalls ein Kompensationsbeitrag geleistet.

## **4.4 Schutzgut Wasser**

### **4.4.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung**

#### **4.4.1.1 METHODISCHES VORGEHEN**

Folgende Untersuchungsinhalte und Zielsysteme werden bearbeitet bzw. berücksichtigt:

##### **1. Erfassung der Ausgangssituation der Oberflächengewässer**

- Gewässergüte und Gewässermorphologie (Gewässerstrukturgüte)
- Hydrologische / hydraulische Grunddaten (z.B. vom Pegel Hartheim)

##### **2. Erfassung der Ausgangssituation des Grundwassers**

- Grundwassersituation (u.a. Grundwasserpegeldaten)
- Grundwassergüte (Belastung durch organische und anorganische Schadstoffe)
- Wasserschutzgebiete

##### **3. Auswirkungen des Vorhabens**

- Veränderung der Oberflächengewässer (Führung/Qualität)
- Veränderung der Grundwasserverhältnisse im Retentionsraum bzw. den angrenzenden Flächen (Strömungsgeschwindigkeit und -richtung, GW-Anstieg/Absenkung, GW-Neubildung)
- Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser während der Bauarbeiten
- Nährstoff- und Schadstoffeintrag durch überflutete Flächen
- Veränderung des Selbstreinigungsvermögens infolge des Eintrages organischer Substanzen

### **Grundsätze nach Wassergesetz Baden-Württemberg (2023)**

Verunreinigungen des Wassers oder sonstige nachteilige Veränderungen seiner Eigenschaften und eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses sind zu vermeiden, eine sparsame Verwendung des Wassers ist zu erzielen und die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushaltes ist zu erhalten. Zusätzlich sind für den Hochwasserschutz ökologisch verträgliche Lösungen anzustreben sowie der Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels berücksichtigt werden.

### **Regionalplan Südlicher Oberrhein (RVSO 2017)**

**Ziele der Raumordnung (Z)** sind verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbaren, vom Träger der Raumordnung abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums (§ 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG Stand 2023).

**Grundsätze der Raumordnung** (G) sind Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen (§ 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG Stand 2023).

Schutz des Grundwassers (Grundsätze)

Beeinträchtigungen der Qualität und Quantität des Grundwassers sollen vermieden werden. Möglichkeiten zum Abbau stofflicher Grundwasserbelastungen, insbesondere durch standortangepasste Landnutzungen sowie Sanierung von Altlasten, sollen konsequent genutzt werden.

Bei raumbeanspruchenden Vorhaben und Maßnahmen sollen die Grundwasserneubildung und das nutzbare Grundwasserdargebot nicht erheblich beeinträchtigt werden. Erhebliche Veränderungen der Grundwasserstände, ihrer natürlichen Dynamik sowie der Grundwasserströmungen sollen vermieden werden. Zusätzliche Flächenversiegelungen sollen minimiert und die Möglichkeiten zur Entsiegelung von Flächen genutzt werden. In den Bauleitplänen sollen Vorgaben für eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung festgesetzt werden. Dabei soll einer Versickerung vor Ort Vorrang gegenüber dem Einleiten in Oberflächengewässer eingeräumt werden, soweit dies technisch möglich und mit den Belangen des Grundwasserschutzes vereinbar ist.

Nach Regionalplan Südlicher Oberrhein (2017) S. 67f.:

„Hochwasservorsorge und Entwicklung der Oberflächengewässer (Grundsätze)

- (1) Risikopotenziale in Gebieten mit bestehenden Hochwassergefahren sollen nicht weiter erhöht werden. Mit angepassten Bauweisen sollen in diesen Gebieten Schadensrisiken reduziert werden. Raumbedeutsame Einrichtungen der Daseinsvorsorge (insbesondere für Trinkwasser, Abwasser, Energie, Telekommunikation) sollen dem Hochwasserrisiko entsprechend geplant und ausgeführt werden.
- (2) Der Hochwasserrückhalt in der Fläche soll durch abflusshemmende und auf die Verbesserung des natürlichen Hochwasserrückhalts abzielende Maßnahmen, insbesondere durch Rückverlegung von Deichen, Rückbau von Gewässerausbauten, naturnahe Gewässer- und Auenentwicklung sowie durch den Bau von Rückhalteräumen und -becken, gestärkt werden. Im Rahmen der Bauleitplanung soll der Freihaltung von rückgewinnbaren Retentionsräumen ein besonderes Gewicht beigemessen werden.
- (3) Am Rhein soll der vor den Ausbaumaßnahmen bestehende Hochwasserschutz (Stand 1955) für ein zweihundertjähriges Hochwasserereignis (HQ<sub>200</sub>) wiederhergestellt werden. Abgrenzung, bauliche Gestaltung und Betrieb der für die Rückhaltung von Rheinhochwässern benötigten Retentionsräume sollen auf Grundlage des Integrierten Rheinprogramms landschafts- und umweltverträglich erfolgen. Bei den Hochwasserschutzmaßnahmen soll sichergestellt werden, dass in den bestehenden Siedlungen keine zusätzlichen Druckwasserschäden entstehen. Bei Siedlungserweiterungen im rheinnahen Bereich sollen die künftigen Grundwasserverhältnisse berücksichtigt werden.

- (4) Die Durchgängigkeit der Fließgewässer für die charakteristischen Organismen und den Geschiebetransport sowie die natürlichen Abflussverhältnisse sollen erhalten und wo immer möglich wiederhergestellt werden. Bei Sanierung und Ausbau bestehender Wasserkraftanlagen sollen vorhandene Beeinträchtigungen des Gewässerzustands einschließlich der Durchgängigkeit verringert werden.
- (5) Als Voraussetzung für den Erhalt und die Wiederherstellung einer natürlichen bzw. naturnahen Gewässerstruktur soll entlang der Fließgewässer ausreichend Raum für eine eigendynamische Gewässer- und Auenentwicklung vorgesehen werden. In den bestehenden oder rückgewinnbaren siedlungsfreien Auengebieten soll ein möglichst naturnahes Überschwemmungsregime gesichert und entwickelt werden. Eine Lebensraumvernetzung zwischen Fließgewässern und Auen sowie der umgebenden Landschaft ist anzustreben.“

#### Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen (Wasserschutzgebiete)

Zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserreserven und der Möglichkeit, neue Trinkwasserversorgungen aus dem Grundwasser einzurichten, sind in die Zonen A, B und C gegliederte Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen in der Raumnutzungskarte festgelegt (Ziel).

In den festgelegten Vorranggebieten zur Sicherung von Wasservorkommen soll bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen der zonierte Schutzwürdigkeit Rechnung getragen werden, mit dem Ziel, dass negative Auswirkungen auf die Qualität und Quantität des Grundwassers nicht zu besorgen sind. (Grundsatz).

Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen sind im Untersuchungsgebiet nicht ausgewiesen.

#### Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz

Zur Sicherung bestehender wichtiger Überflutungsgebiete sowie von Gebieten, die für die Rückgewinnung ihrer Hochwasserrückhaltefunktion besonders geeignet sind, sind Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz in der Raumnutzungskarte festgelegt. In diesen Gebieten findet eine Besiedlung oder der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen nicht statt. Bei der Gebietsfestlegung wird unterschieden zwischen Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz mit und ohne HQ<sub>100</sub>-Ausnahmeverbehalt (Ziel).

Soweit fachbehördlich anerkannte Gutachten oder die Hochwassergefahrenkarten des Landes erkennen lassen, dass entgegenstehende Vorhaben oder Planungen abweichend von der Darstellung des Regionalplans tatsächlich außerhalb der Abgrenzung des aktuellen Überschwemmungsgebiets eines hundertjährigen Hochwassers (HQ<sub>100</sub>) liegen und keine weiteren Festlegungen des Regionalplans entgegenstehen, sind sie in den Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz mit HQ<sub>100</sub>-Ausnahmeverbehalt ausnahmsweise zulässig (Ziel).

Der Vorhabensbereich der Tieferlegung TF14 umfasst das im Regionalplan dargestellte Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ohne HQ<sub>100</sub> Ausnahmeverbehalt. Wie in der Begründung des Regionalplans ergänzend beschrieben, dienen diese Vorranggebiete entlang des Rheins der Umsetzung der Hochwasserschutzplanungen im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms (IRP).

### Umweltziele Umweltbericht Regionalplan südlicher Oberrhein

Tab. 4.4.1: Umweltziele Schutzgut Wasser nach Umweltbericht zum Regionalplan

<b>Schutzbelang Eignung für die Trinkwassergewinnung</b>		
W1	Sicherung von potenziell zur Trinkwassergewinnung geeigneten Bereichen für eine künftige Nutzung	Erhalt bzw. Schaffung bestehender oder künftiger Nutzungsmöglichkeiten für die öffentliche Wasserversorgung, vgl. § 6 Abs. 1 Nr. 4 WHG (Stand 2023)
<b>Schutzbelang allgemeiner Grundwasserschutz</b>		
W2	Erhalt der Funktionsfähigkeit von Bereichen mit bedeutender Grundwasserneubildungsrate	Schutz von Grundwasservorkommen, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG (Stand 2023). Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt eines guten mengenmäßigen Zustands des Grundwassers, insbesondere des Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung, vgl. § 47 WHG (Stand 2023). Grundwasserschutz und Erhalt eines ausgeglichenen Niederschlags-Abflusshaushalts, auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, vgl. § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG (Stand 2024). Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt eines guten chemischen Zustands des Grundwassers, vgl. § 47 WHG (Stand 2023)
W3	Erhalt der standorttypischen Grundwasserstände und ihrer natürlichen Schwankungen sowie der Grundwasserströmungen	
W4	Vermeidung einer qualitativen Verschlechterung des Grundwassers	
<b>Schutzbelang Hochwasserrückhalt</b>		
W5	Erhalt der Funktionsfähigkeit von bestehenden Retentionsflächen	Vorsorge für einen vorbeugenden Hochwasserschutz, vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Entlastungsflächen, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG (Stand 2023). Rückhaltung des Wassers in der Fläche, um der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen, vgl. § 6 Abs. 1 Nr. 6 WHG (Stand 2023). Hochwasserschutz, auch durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen, vgl. § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG (Stand 2024).
W6	Sicherung von potenziell geeigneten Retentionsflächen für eine künftige Nutzung	
<b>Schutzbelang Oberflächenwasser</b>		
W7	Erhalt von naturnahen Oberflächengewässern in ihrer Struktur und chemischen Zusammensetzung (Wasserqualität)	Vermeidung einer Beeinträchtigung der Gewässer, insbesondere ihrer ökologischen Funktionen und Erhalt, bzw. Wiederherstellung natürlicher und naturnaher Gewässer, vgl. § 6 Abs. 2 WHG (Stand 2023) und § 14 Abs. 2 WG BW (Stand 2023) sowie § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG (Stand 2024).
W8	Schonung von Oberflächengewässern und ihren Uferrandstreifen	Erhalt oder Wiederherstellung der Durchgängigkeit oberirdischer Gewässer, vgl. § 34 WHG (Stand 2023). Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt oder Entwicklung eines guten ökologischen Zustands bzw. Potentials, vgl. § 27 WHG (Stand 2023). Vermeidung einer Verschlechterung und Erhalt oder Entwicklung eines guten chemischen

		<p>Zustands von oberirdischen Gewässern, vgl. § 27 WHG (Stand 2023).                  Erhalt, Entwicklung und Wiederherstellung von natürlichen oder naturnahen Gewässern, deren Uferzonen und Verlandungsbereichen, vgl. § 6 WHG (Stand 2023), § 1 Abs. 6 BNatSchG (Stand 2024), vgl. auch § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG (Stand 2023). Erhalt bzw. Verbesserung der natürlichen/biologischen Selbstreinigungsfähigkeit und Dynamik, insbesondere bei natürlichen und naturnahen Gewässern einschließlich ihrer Ufer, Auen und sonstigen Rückhalteflächen sowie Erhalt des biologischen Gleichgewichts der Gewässer, vgl. § 1 Abs. 3 Nr.3 BNatSchG und § 1 Abs. 3 und 6 BNatSchG (Stand 2024)</p>
--	--	--

#### 4.4.1.2 DATENAUSWERTUNG

Beim Schutzgut Grundwasser wurde ein erweiterter Untersuchungsraum, der östlich bis in die Niederterrasse bei Grißheim reicht, betrachtet. Hinsichtlich der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Baggerseen wurden zudem vorliegende limnologische Expertisen zu den benachbarten Baggerseen Steinenstadt, Bremgarten und Hartheim herangezogen (BGL 2004).

**Tab. 4.4.2:** Methodisches Vorgehen und Datenauswertung zum Schutzgut Wasser.

<b>Grundlagen</b>	
Die rechtliche Grundlage zum Schutzgut Wasser bildet das Wassergesetz bzw. das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz Baden-Württemberg. Wichtigste Datengrundlagen waren bestehende Kartierungen, Daten der Landesanstalt für Umweltschutz sowie vom Regierungspräsidium Freiburg.	
<b>Inhalt</b>	<b>Methodisches Vorgehen</b>
1. Auswertung bestehender Erhebungen	Auswertung von: Hydrogeologische Kartierungen des Geologischen Landesamtes Freiburg: GLA (1978): Hydrogeologische Karte Oberrheingebiet Bereich Kaiserstuhl-Markgräflerland. EU-Projekt im Rahmen von INTERREG II: APRONA, SEMA & LfU (1999): Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben. RP FR (2002): INTERREG II Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach
2. Auswertung von LUBW-Daten	Auswertung zu Fließ- und Stillgewässern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewässergütedaten des Rheins (LUBW 2021a; LUBW 2021b)</li> <li>• Gewässerstrukturgütedaten (LUBW 2017)</li> </ul> Auswertung zu Stillgewässern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baggerseeuntersuchungen inkl. ZEBIS (LfU 2003)</li> <li>• Daten aus dem Programm Konfliktarme Baggerseen</li> </ul> Auswertung zum Grundwasser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasseruntersuchungsprogramm (LUBW 2024a; LUBW 2024b)</li> <li>• Grundwasserpegel (LUBW 2024a; LUBW 2024b)</li> </ul>

<p>3. Auswertungen von Unterlagen vom Regierungspräsidium Freiburg</p>	<p>Auswertung zum Grundwasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -Zusätzliche Grundwasserpegel (RPF 2020)</li> <li>• Limnologische Gutachten zu den Baggerseen Steinenstadt, Bremgarten und Hartheim (BGL 2004)</li> <li>• Gütedaten von Baggerseen in den Poldern Altenheim</li> </ul>
<p>4. Auswertungen von Unterlagen vom Regionalverband Südlicher Oberrhein Freiburg</p>	<p>Auswertung zum Schutzgut Wasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RVSO (Hrsg.) (2024): Landschaftsrahmenplan</li> <li>• RVSO (Hrsg.) (2017): Regionalplan Südlicher Oberrhein - Umweltbericht</li> </ul>

#### 4.4.2 Bestand und Bewertung Grundwasser

##### 4.4.2.1 BESTAND GRUNDWASSER

In vertikaler Richtung lässt sich die Lockergesteinsfüllung im Oberrheingraben südlich des Kaiserstuhls in folgende drei geologische Einheiten unterteilen (GLA 1978; LGRBwissen):

- Neuenburg-Formation (ehemals Riß-Würm-Komplex)
- Breisgau-Formation
- Iffezheim-Formation

Im Oberrheingraben südlich des Kaiserstuhls wird die Iffezheim-Formation als älteste Lockergesteinsschicht von der quartären Breisgau-Formation überlagert, darüber folgt als jüngste Ablagerung die Neuenburg-Formation. Die Neuenburg-Formation besteht aus alpinen groben Kiesen und Sanden. Südlich des Kaiserstuhls lässt sich die Neuenburg-Formation nach einer unteren und oberen Groblage differenzieren, die durch eine sanddominierte Lockergesteinsschicht geteilt wird.

Die darunter lagernden Breisgauschichten bestehen aus sandig schluffigen Kiesen, die sich südlich des Kaiserstuhls nur im zentralen Bereich des Oberrheingrabens in einen oberen und unteren Teil differenzieren lassen. Der obere Teil der Breisgauschichten weist mehr Anteile an Kies auf als der untere und die Lockergesteine sind im oberen Teil weniger dicht gelagert als im unteren Teil. Die Breisgauschichten werden vorwiegend nördlich Heitersheim bis Breisach durch die Iffezheim-Formation unterlagert. Diese bestehen aus stark schluffig-tonigem Material und dichten den Lockergesteinsgrundwasserleiter gegen das anstehende Festgestein ab.

#### Bedeutung der Grundwasservorkommen

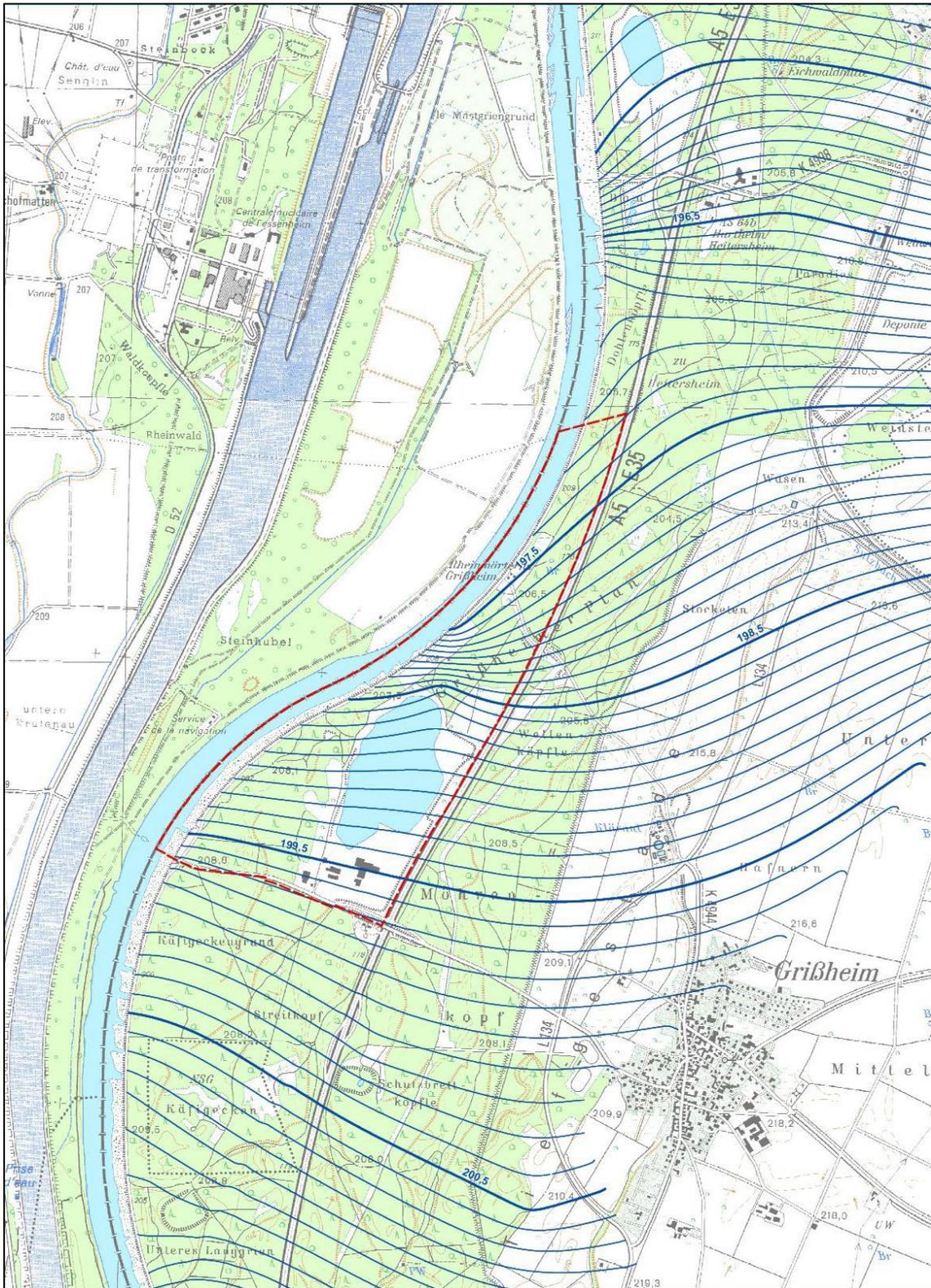
Die bedeutenden Grundwasservorkommen im südlichen Oberrheingebiet sind an die Lockergesteinsfüllung des Oberrheingrabens geknüpft. Die laterale Grundwasserströmung im Lockergestein findet dabei hauptsächlich in der Neuenburg-Formation und in den Breisgauschichten statt. Aufgrund der geringen Durchlässigkeiten in den Iffezheimer Schichten ist hier die laterale Strömung zu vernachlässigen. Der Grundwasserkörper der südlichen Oberrheinebene wird vor allem durch seitlichen unterirdischen Zufluss gespeist. Dieser erfolgt im

Wesentlichen über die Talschotter der einmündenden Schwarzwaldtäler. Seine Stärke entspricht der Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten. Die Grundwasserfließgeschwindigkeit beträgt in den groben, stark durchlässigen Schottern der Rheinebene südlich des Kaiserstuhles rund 0,1-1 m pro Tag. Zur Darstellung der Grundwasserströmungsverhältnisse muss zwischen Niedrigwasserverhältnissen und Hochwasserereignissen unterschieden werden.

### **Grundwasserströmungsrichtung**

Im Planungsraum ist der Rhein in der Regel Vorfluter für das Grundwasser. Außerhalb erhöhter Wasserführung exfiltriert somit Grundwasser in den Rhein. In kleinräumigen Abschnitten erfolgt aufgrund „aufgestauter“ Wasserspiegellagen (z.B. durch natürliche Schwellen, NATO-Rampen etc.) auch bei niedrigen Wasserständen im Rhein örtlich eine dauerhafte Infiltration von Rheinwasser in den Aquifer. Im Hochwasserfall erfolgt kurzzeitig eine Umkehr der Fließrichtung und, in einem schmalen Streifen entlang des Rheins, eine Infiltration von Rheinwasser in den Aquifer (Eindringtiefe ca. 50 bis max. 250 m laut LfU 1993). Bei ablaufendem Hochwasser erfolgt wiederum eine Umkehr der Fließrichtung und somit die Entleerung des Aquifers bzw. das Exfiltrieren des zuvor eingesickerten Rheinwassers. Bei länger andauernden Hochwasserereignissen gilt prinzipiell dieselbe Aussage. Mit länger anhaltenden Hochwasserereignissen steigen binnenseits durch den weiteren landseitigen Grundwasserzustrom die Grundwasserstände an und vermindern/ verhindern durch Abnahme der Potentialhöhendifferenz eine weitere Infiltration von Rheinwasser. Überschlägig kann die Eindringtiefe für den Untersuchungsraum wie folgt ermittelt werden. Unter Annahme eines Durchlässigkeitswertes von  $4,5 \times 10^{-3}$  m/s und einem Potentialgefälle von ca. 4 ‰ ergibt sich eine Eindringtiefe von ca. 1,5 m pro Tag. Unter der unrealistischen Annahme eines oben genannten konstanten Potentialgefälles ergibt sich auch bei einem 30-tägigen Hochwasser eine Eindringtiefe von lediglich ca. 50 m (LfU 1993).

Nördlich von Hartheim ist in den Grundwassergleichen schon der Einfluss des nahen Kulturwehres Breisach erkennbar. Hier verlaufen die Grundwassergleichen von Südwest nach Nordost. Weiter südlich verlaufen die Grundwassergleichen im Wesentlichen senkrecht zum Rhein (siehe Abb. 4.4.1 Grundwassergleichen im Untersuchungsraum).



**Abb. 4.4.1:** Verlauf der Grundwassergleichen im Untersuchungsraum bei Normalabfluss im Rhein (ILN 2020).

### Grundwassermächtigkeiten und Grundwasserflurabstand

Während bei Grißheim die Lockergesteinsmächtigkeit bei ca. 60 m Mächtigkeit liegt, steigt sie weiter nördlich auf über 100 m Mächtigkeit an (GLA 1978). Der Grundwasserflurabstand liegt zwischen Grißheim und der Kiesgrube Hartheim im Durchschnitt zwischen 6 und 9 m unter Flur. Vereinzelt Abweichungen vom durchschnittlichen Flurabstand können bei Senken und Geländeerücken auftreten.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Mächtigkeiten des Lockergesteins und der Grundwasserleiter sowie den Grundwasserflurabstand im Untersuchungsraum.

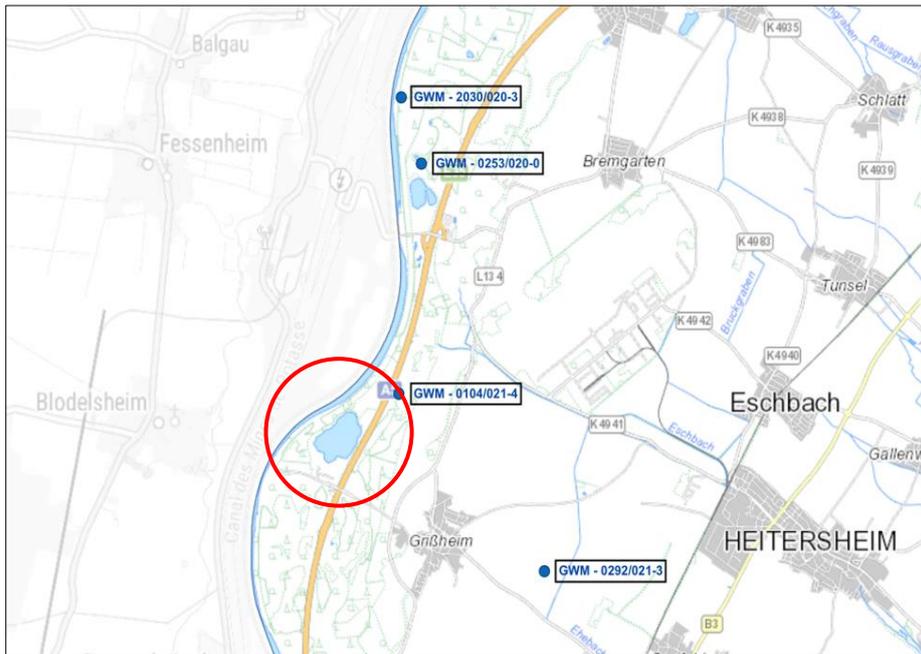
**Tab. 4.4.3:** Mächtigkeit Lockergestein, Grundwasserleiter und Grundwasserflurabstand

Ort	Mächtigkeit Lockergestein	Grundwassermächtigkeit	Ø Flurabstand der Grundwasseroberfläche
Grißheim	ca. 60 m	ca. 50 m	6-9 m, Senken 5 m, Rücken >10 m
Hartheim (rheinnah)	ca. 120 m	ca. 100 m	6-9 m, Senken 5 m, Rücken >10 m

Die größten Quartärmächtigkeiten betragen nördlich Neuenburg dagegen bis zu 200 m. Davon sind jedoch nur die oberen 100 m der Abfolge grundwasserführend, während der untere Abschnitt stark verschlufft ist. Die größten Grundwassermächtigkeiten zwischen Neuenburg und der Karpfenhodschlut südlich Breisach werden in einer rinnenartigen Zone erreicht, die nördlich von Grißheim auf rechtsrheinisches Gebiet übertritt und dem Rhein bis Grezhausen folgt (Hydrogeologische Karte Kaiserstuhl-Markgräflerland 1978).

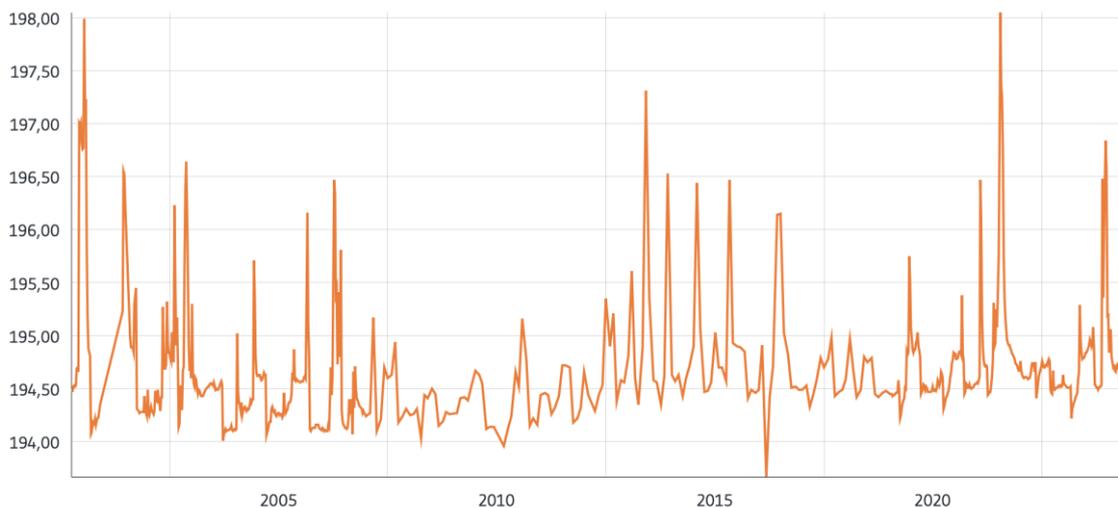
**Tab. 4.4.4:** Daten der Grundwasserpegel von 2000 bis 2024 (Daten: RPF und LUBW 2024b)

Lage Pegel-Nr.	Rhein-km	Meter zum Rhein	Höhe ü. NN	Mittelwert m NN	Flurabstand m NN	Min m NN	Max m NN	Δ GW
GWM 1 Tief Bremgarten-Sandbuckel, Hartheim am Rhein 2030/020-3	212,2	140 m	203	194,67	8,33	193,67	198,05	4,38
Salzbohrung IX Hartheim 0253/020-0	211,3	330 m	201	195,58	5,42	193,52	199,44	5,92
Grißheim GWM 3381 Östlich A5 0104/021-4	208,2	470 m	204	198,72	5,28	197,52	202,96	5,44
GWM 2 Tief, Buggingen 0292/021-3	Kein Bezug	3.900m	217	201,42	15,58	200,05	203,57	3,52



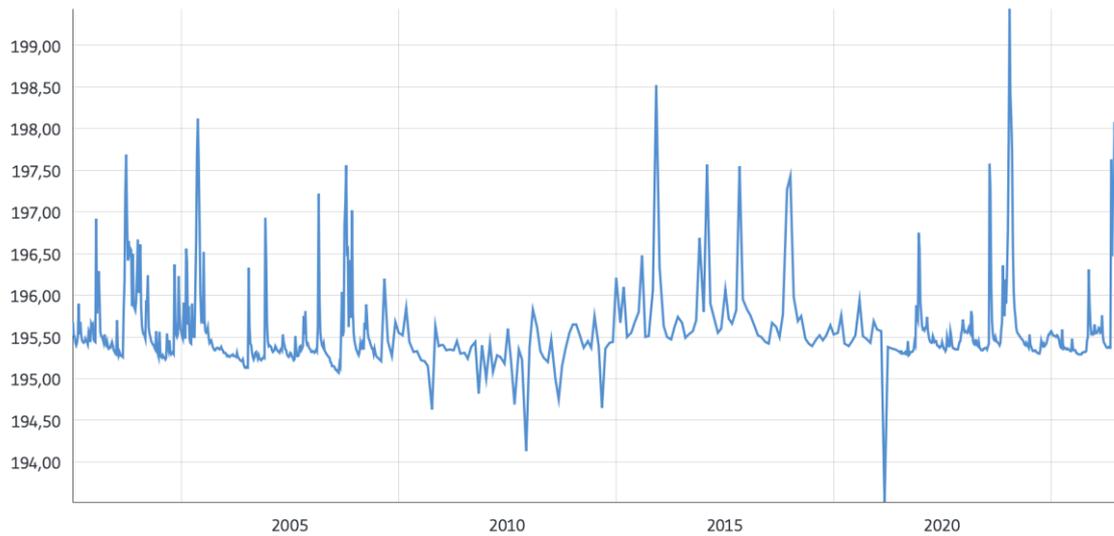
**Abb. 4.4.2:** Lage der Grundwassermessstellen; Lage Untersuchungsgebiet Tieferlegung TF14 (Roter Kreis) (LUBW 2024b).

Die folgende Abbildung zeigt die Ganglinie des rheinnahen Grundwasserpegels 2030/020-3 nordwestlich von Breisgarten im Zeitraum 2000 bis 2024:



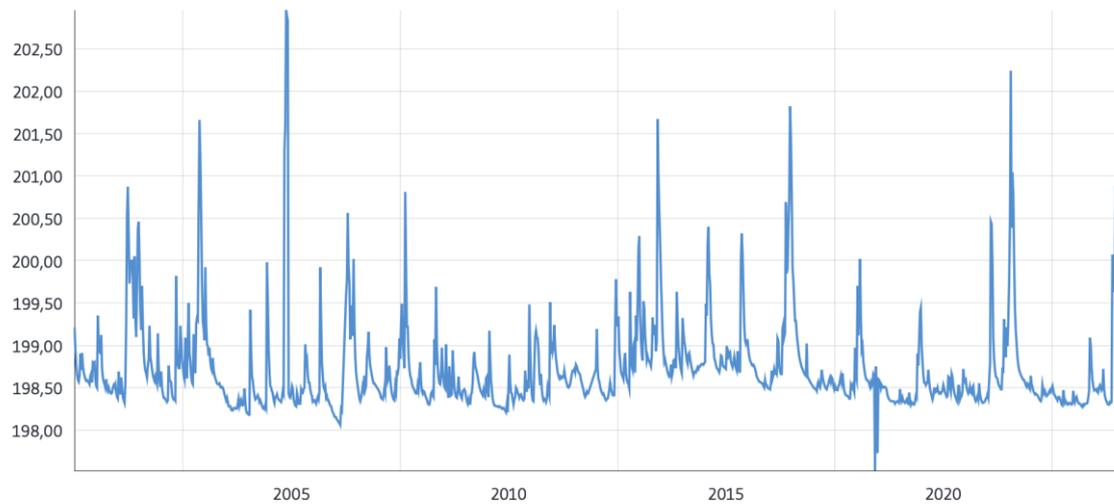
**Abb. 4.4.3:** Grundwassermessstelle 2030/020-3 „Tief Breisgarten-Sandbuckel, Hartheim am Rhein“ nordwestlich von Breisgarten (Jahre 2000 - 2024)

Die folgende Abbildung zeigt die Ganglinie des rheinnahen Grundwasserpegels 0253/020-0 westlich von Breisgarten im Zeitraum 2000 bis 2024:



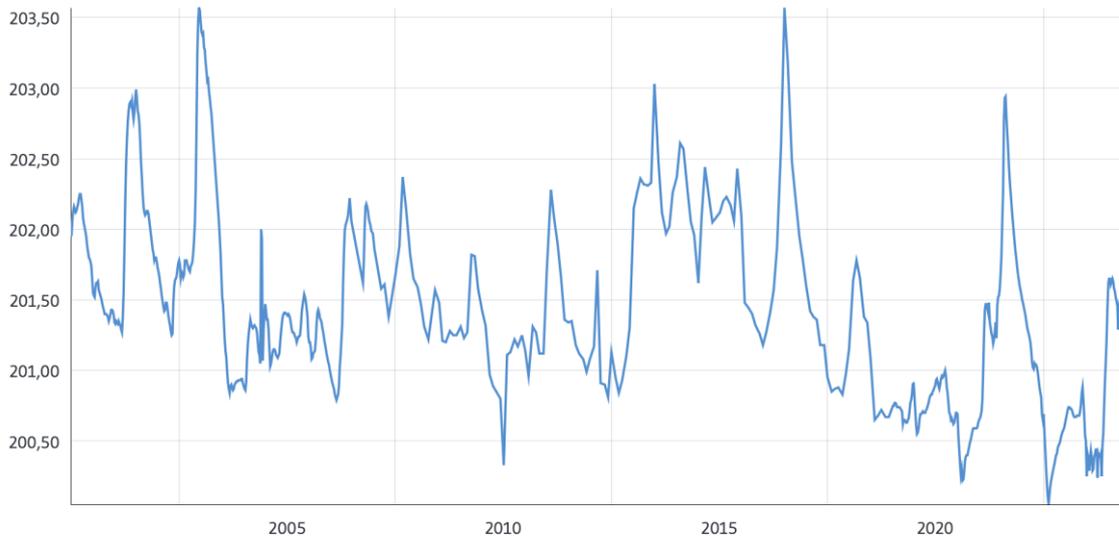
**Abb. 4.4.4:** Grundwassermessstelle 0253/020-0 „Salzbohrung IX Hartheim“ westlich von Bremgarten (Zeitraum 2000-2024)

Die folgende Abbildung zeigt die Ganglinie des etwas rheinfernen Grundwasserpegels 0104/021-4 nördlich Grißheim im Zeitraum 2000 bis 2024:



**Abb. 4.4.5:** Grundwassermessstelle 0104/021-4 „Grißheim östlich BAB5“ (Zeitraum 2000-2024)

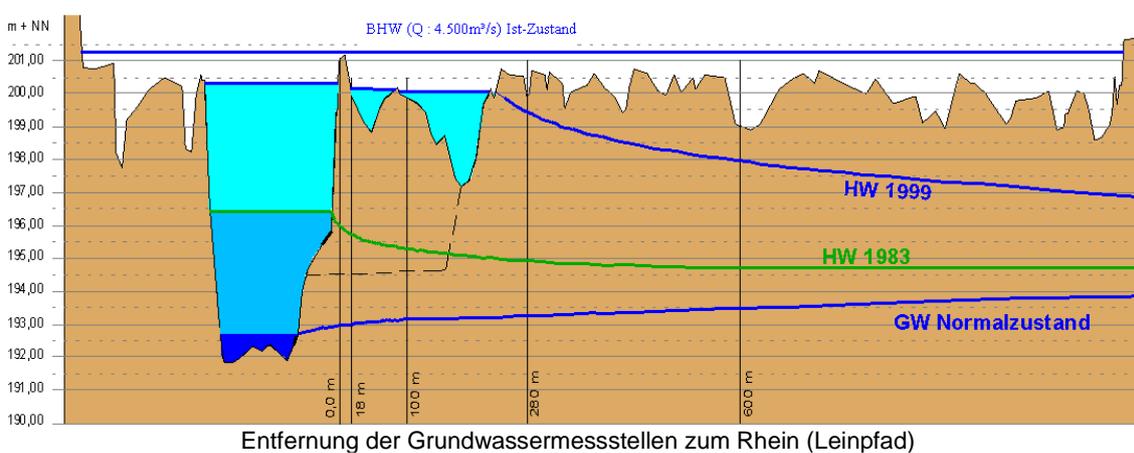
Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf der Ganglinie des rheinfernen Grundwasserpegels 0292/021-3 östlich von Grißheim bei Buggingen im Zeitraum 2000-2024.



**Abb. 4.4.6:** Grundwassermessstelle 0292/021-3 östlich von Grißheim bei Buggingen (Zeitraum 2000-2024).

Beim derzeitigen, im Mittel an rd. 300 Tagen im Jahr gültigen Normalabfluss (= Dotationsabfluss über das Stauwehr Märkt), ergibt sich ein seitlicher unterirdischer Zufluss zum Rhein der vom Normalwasserspiegel des Rheins bestimmt wird. Im Hochwasserfall ergibt sich zeitweise eine Umkehr mit Infiltration von Rheinwasser ins Grundwasser (siehe folgende Abbildung).

Nicht gleichzeitig höchste gemessene Grundwasserstände bei Rheinkilometer 214,2



**Abb. 4.4.7:** Grundwasserspiegel im Bereich der GW-Pegelmesskette bei Hartheim

### Trink- und Grundwasserschutz

#### Wasserschutzgebiete

Im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 liegen keine Wasserschutzgebiete. Auch im erweiterten Untersuchungsraum östlich der BAB 5 bzw. nördlich von Grißheim befinden sich kein Wasserschutzgebiet.

*Wasserschutzwald*

Nach FVA (2024) ist im Untersuchungsgebiet kein sonstiger Wasserschutzwald festgesetzt.

*Grundwasserschonbereich*

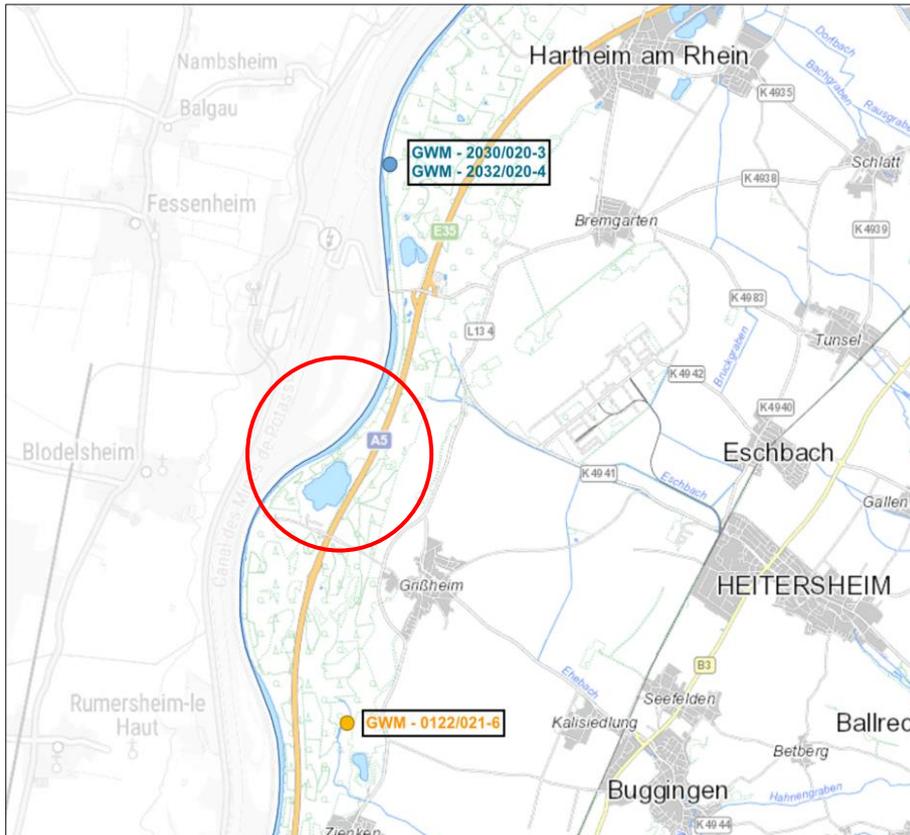
Im Untersuchungsgebiet ist kein Vorranggebiet zur Sicherung von Wasservorkommen festgesetzt.

**Grundwassergüte**

Die Grundwassergüte des Untersuchungsraumes muss insgesamt als gut bezeichnet werden. Nur in einzelnen Teilbereichen kommt es zu Grenzwertannäherungen bzw. -überschreitungen.

**Tab. 4.4.5:** Mittelwerte ausgewählter Grundwasserinhaltsstoffe von 2006 – 2024 (LUBW 2024a)

Messstelle	Mittelwert Härte	Mittelwert Nitrat	Mittelwert Chlorid	Mittelwert Ortho- Phosphat	Mittelwert Arsen
GWM 1327 B Zien- ken, Neuenburg am Rhein 0122/021-6	1,62 mmol/l	7,44 mg/l	10,75 mg/l	0,166 mg/l	0,00224 mg/l
GWM 1 <b>Tief</b> Bremgarten-Sand- buckel, Hartheim am Rhein 2030/020-3	11,46 mmol/l	13,14 mg/l	6.605,08 mg/l	0,017 mg/l	0,00514 mg/l
GWM 3 <b>Flach</b> Bremgarten-Sand- buckel, Hartheim am Rhein 2032/020-4	2,07 mmol/l	21,47 mg/l	91,74 mg/l	0,01 mg/l	<0,0005 mg/l



**Abb. 4.4.8:** Lage der Grundwassermessstellen zur Untersuchung der Grundwassergüte; Lage Untersuchungsgebiet (Roter Kreis) (LUBW 2024a).

#### Härte

Die durchschnittliche Härte des Grundwassers im Untersuchungsgebiet liegt zwischen 1,62 mmol/l und 11,46 mmol/l.

#### Nitrat

Der Nitratgehalt im Untersuchungsgebiet ist teilweise durch landwirtschaftliche Einflüsse erhöht. Der ermittelte Mittelwert von maximal 21,47 mg/l liegt jedoch deutlich unter dem Schwellenwert von 50 mg/l nach Anlage 2 der GrwV (2017). Die Flur östlich von Grißheim ist nach Landschaftsrahmenplan des Regionalverband südlicher Oberrhein (2024) stark mit  $\geq 45$  mg/l Nitrat belastet (Abb. 4.4.12).

#### Chlorid

Der ermittelte Mittelwert (2006 - 2024) von 10,75 mg/l Chlorid aus der dem Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Messstelle liegt ebenfalls unterhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l gemäß Anlage 2 der GrwV. Nördlich des Untersuchungsgebietes zur Tieferlegung TF14 zwischen Fessenheim und Breisach (Abstrombereich des Fessenheimer Beckens) treten jedoch bereits

oberflächennah erhöhte Chloridkonzentrationen von teilweise 250-300 mg/l auf. Die Chloridbelastung hat im Raum Hochstetten-Breisach den gesamten Aquifer erfasst und nimmt mit der Tiefe zu. Die meisten Grundwassermessstellen im Raum Fessenheim-Breisach sind durch deutlich bis stark überhöhte Chloridgehalte gekennzeichnet (Maximalkonzentration Bremgarten Sandbuckel Tief mit Mittelwert 6.605,08 mg/l). Die Chloridbelastung nimmt mit der Tiefe zu. Als Quellen kommen die Versickerung von Salzlaugen in den Absetzbecken auf der Insel Fessenheim, die Auswaschung aus den Rückstandshalden der Kaliindustrie (Kalihalden Buggingen und Heitersheim) und untergeordnet die natürliche Auslaugung von Steinsalz in Frage (RPF 2002).

Im Untersuchungsgebiet selbst befinden sich ein Altstandort und zwei Altablagerungen, in die salzhaltige Schlämme aus der Kaliförderung eingelagert wurden (vgl. hierzu Kap. 4.3 Boden). Im Zuge einer orientierenden Erkundung des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald in 2023/2024 wurden Grundwasserproben aus bestehenden Grundwassermessstellen im Abstrom der beiden Ablagerungen sowie aus den Erkundungsbohrungen selbst entnommen. Bei den Analysen konnten in den Messstellen im Abstrom der Altablagerungen keine erhöhte Chloridkonzentration ermittelt werden (Median bei 25,6 mg/l).

#### Ortho-Phosphat

Der ermittelte Ortho-Phosphatgehalt von maximal 0,166 mg/l, der sich aus den Messdaten der Jahre 2006 bis 2024 ergibt, liegt ebenfalls unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l gemäß Anlage 2 der GrwV. Der Gesamt-Phosphatwert liegt im Planungsraum bei 0,075 mg/l.

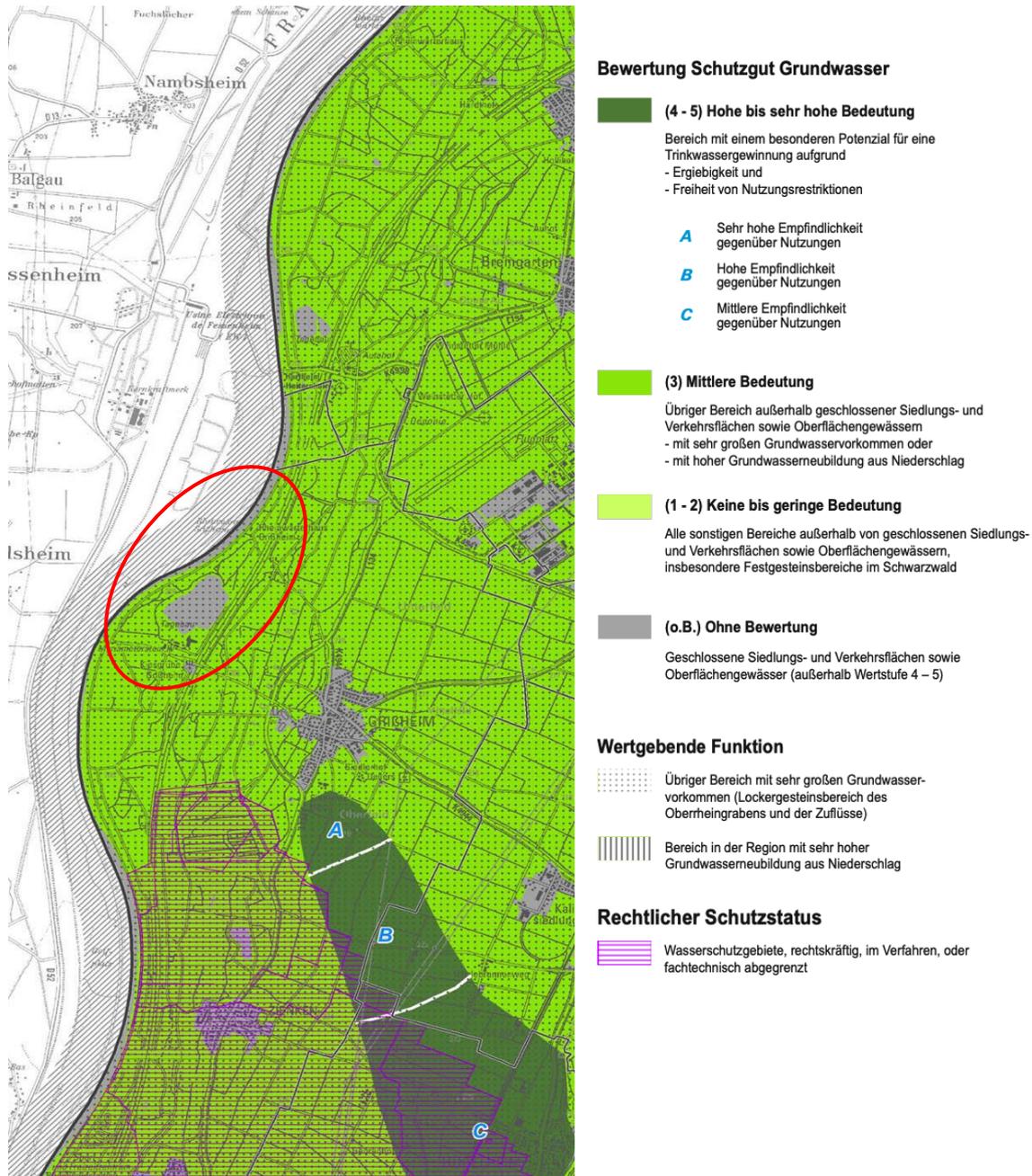
#### Arsen

Die Arsenwerte des Grundwassers liegen im Untersuchungsgebiet im Mittel zwischen 2006 bis 2024 nicht höher als 0,00514 mg/l, was den Grenzwert von 0,01 mg/l laut GrwV nicht überschreitet.

#### Pestizide

Die Werte für Pestizide und deren relevante Metaboliten überschreiten im Grundwasser des Untersuchungsgebietes zu keinem Messzeitpunkt den geltenden Grenzwert von 0,1 µg/l.

#### 4.4.2.2 BEWERTUNG DER GRUNDWASSERVORKOMMEN



**Abb. 4.4.9:** Bewertung Schutzgut Grundwasser im Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024); Lage Untersuchungsgebiet im roten Kreis.

Dem Grundwasser wird im Planungsraum zum Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV, Tieferlegung TF14 nach dem Landschaftsrahmenplan südlicher Oberrhein (RVSO 2024) eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen. Die Oberrheinniederung insgesamt besitzt sehr große Grundwasservorkommen und eine sehr hohe Grundwasserneubildung aus Niederschlag.

### 4.4.3 Bestand und Bewertung Oberflächenwasser

#### 4.4.3.1 BESTAND OBERFLÄCHENWASSER

##### Fließgewässer Rhein

Hauptgewässer im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 ist der Rhein als Vorfluter. Er wurde im Untersuchungsraum durch die Tulla'sche Rheinkorrektur sowie nachfolgend mit dem modernen Oberrheinausbau und Bau des Rheinseitenkanals mit den Staustufen Kembs (1928-32), Ottmarsheim (1948-52), Fessenheim (1953-56) und Vogelgrün (1955-59) grundlegend verändert. Die hydrologischen Verhältnisse vor Ort werden durch hohe Abflüsse i.d.R. im Sommer (Juni-August) bestimmt. Von Weil bis Breisach wird die Restwassermenge im Rhein im Wesentlichen von der Durchflussmenge bzw. dem Dotationsabfluss am Stauwehr Märkt bestimmt.

**Tab. 4.4.6:** Restwassermengen (Dotationsabfluss) ab Stauwehr Märkt (Daten: RPF 2020)

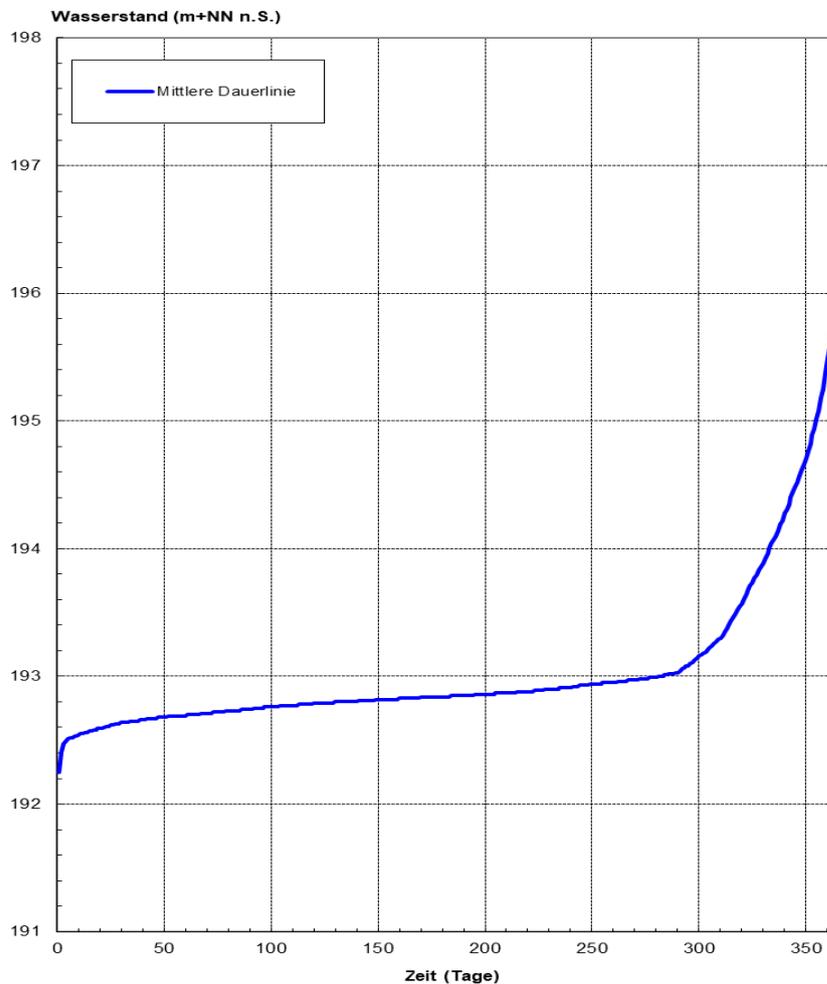
Abfluss Rhein Basel	Restwassermenge ab Märkt							
	Nov.-März	Kanal	April-Mai	Kanal	Juni-Aug.	Kanal	Sept.-Okt.	Kanal
800	52	748	54	746	95	705	54	746
900	52	848	54	846	95	805	54	846
1000	52	948	54	946	95	905	54	946
1100	52	1048	74	1026	95	1005	74	1026
1200	52	1148	80	1120	95	1105	80	1120
1300	52	1248	80	1220	115	1185	80	1220
1400	52	1348	80	1320	135	1265	80	1320
1450	52	1400	80	1370	145	1305	80	1370
1475	75	1400	80	1400	<b>150</b>	<b>1325</b>	80	1400
1500	100	1400	100	1400	<b>150</b>	<b>1350</b>	100	1400
1550	150	1400	150	1400	<b>150</b>	<b>1400</b>	150	1400
1551	151	1400	151	1400	<b>151</b>	<b>1400</b>	151	1400
1575	175	1400	175	1400	175	1400	175	1400
1600	200	1400	200	1400	200	1400	200	1400
1700	300	1400	300	1400	300	1400	300	1400
1800	400	1400	400	1400	400	1400	400	1400
1900	500	1400	500	1400	500	1400	500	1400
2000	600	1400	600	1400	600	1400	600	1400

 = Mindestwasserdotation

Hauptauswirkung der Ausbaumaßnahmen war die starke Eintiefung der Rheinsohle um bis zu 7 m im Bereich des Untersuchungsgebietes infolge der Tulla'schen Korrektur sowie die Ausleitung von bis zu 1400m<sup>3</sup>/s Rheinwasser in den Rheinseitenkanal und die damit verbundenen drastischen Absenkungen des Wasserspiegels im Rheinbett und des Grundwasserspiegels in der benachbarten Rheinaue.

Innerhalb des eingetieften Rheinbetts kam es in diesem Jahrhundert nach Bau und Ausleitung des Rheinwassers in den Rheinseitenkanal im Bereich der Bühnenfelder zu stärkeren, meist schluffigen Auflandungen von bis zu 2 m Höhe. Die Abflüsse und Wasserstände des Rheins im Untersuchungsgebiet sind durch die Pegel Rheinweiler und Hartheim gut dokumentiert.

Die folgende Abbildung zeigt die Wasserstands-Dauerlinie des Pegels Hartheim:



**Abb. 4.4.10:** Dauerlinie Pegel Hartheim (Jahre 1953-2016 / Daten RPF 2018)

Im Untersuchungsraum ist die Wasserspiegellage bei Normalabfluss (= Mindestwasserdotierung) durch markante Gefällestufen (z.T. bis über 5 ‰) und dazwischen liegenden Abschnitten mit nur geringem Gefälle (z.T. unter 0,1 ‰) gekennzeichnet, die sich durch eine Abfolge von Schnellen und Stillwasserbereichen bemerkbar macht.

Vor 2009 lagen die Normalabflüsse im Rhein zwischen Märkt und Breisach bei 20-30 m<sup>3</sup>/s. Nach der Neukonzessionierung der Staustufe Kembs sind die Restwassermengen Jahreszeit abhängig auf 52-150 m<sup>3</sup>/s (siehe Tabelle 3.4.4.) gestiegen. Der Wasserstand beim Mindestdotationsabfluss (rd. 55 m<sup>3</sup>/s) am Pegel Hartheim lag Anfang Mai 2020 bei ca. 192,80 m+NN (Pegelwert ca. 1,60 m, Pegelnullpunkt 191,19 m+NN). Es zeigt sich, dass im Großteil des Jahres nur der

Mindestwasserabfluss vorhanden ist, während an durchschnittlich ca. 60-70 Tagen im Jahr ein höherer Abfluss auftritt. Bei Hochwasser treten Wasserstände von bis zu 200 m+NN auf. Dies entspricht einer Überflutungshöhe gegenüber dem Normalwasserstand von über 7 m (Pegelwert HW Mai 1999: 200,36 m+NN). Auch im September 1968, November 1972, Mai 1994, August 2007, Juni 2013, Juli 2021 und Juni 2024 traten große Hochwasserspitzenwerte von ca. 198,50 m+NN oder darüber auf.

#### NEBENGEWÄSSER:

Der bei Grißheim in die Rheinniederung eintretende Sulzbach versickert vollständig im Bereich der Weinstettener Mühle östlich der Autobahn außerhalb des Untersuchungsgebietes.

#### Gewässergüte

Der ökologische Gesamtzustand des Rheins ist im gesamten Untersuchungsgebiet als mäßig zu bezeichnen (LUBW 2021a). Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden, mit Ausnahme der Wassertemperatur, als sehr gut bis gut bewertet (siehe Abb. 4.4.7). Der chemische Zustand des Rheins gemäß OGewV vom 20.06.2016 wird im Untersuchungsgebiet derzeit als nicht gut bewertet (LUBW 2021b). Die nicht gute Bewertung des chemischen Zustands ist auf die Überschreitung der Grenzwerte für Quecksilber und einige polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen) und pentabromierte Diphenylether (BDE) zurückzuführen.

Gemäß Beschreibung im aktuellen Bewirtschaftungsplan BG Oberrhein gelten Quecksilber und BDE als ubiquitär, d.h. überall verbreitet. Aufgrund der für ganz Deutschland vorliegenden Untersuchungsdaten zur Belastung von Fischen durch Quecksilber und BDE wird grundsätzlich eine flächenhafte Überschreitung der Biota-Umweltqualitätsnorm angenommen. Gemäß Bewirtschaftungsplan wird der chemische Zustand für alle Oberflächengewässers in Deutschland und damit auch am gesamten Oberrhein deshalb – unabhängig von den Verhältnissen vor Ort - grundsätzlich flächendeckend als „nicht gut“ eingestuft. Gemäß Bewirtschaftungsplan (Begleitdokumentation TBG30) konnten in Baden-Württemberg jedoch keine signifikanten Einträge von Quecksilber und BDE identifiziert werden. Für den Rheinabschnitt bei Breisach liegen zudem an der Rheingüte-Messstelle Breisach Daten zu Schwermetallen vor. Danach lag der Wert für Quecksilber in den zuletzt vorliegenden Messjahren 1994-1996 jeweils unter der damaligen Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l. Auch an der Messstation Karlsruhe wurde im zuletzt vorliegenden Jahr 2013 die Bestimmungsgrenze von derzeit 0,01 µg/l nicht überschritten (Quelle: LUBW Jahresdatenkatalog). Von der IKSR wurden für die Jahre 2002 – 2008 Quecksilbergehalte in den Schwebstoffen an der Messstation Weil am Rhein dokumentiert. Danach lagen die Werte im Bereich der Hälfte des Zielvorgaben-Werts, d.h. deutlich unter der IKSR Zielvorgabe. Dies deutet darauf hin, dass zumindest im betrachteten Rheinabschnitt südlich Breisach die Quecksilberbelastung im Rhein selbst als sehr gering einzustufen ist.

**Tab. 4.4.7:** Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten im Rhein Abschnitt Basel-Breisach (LUBW 2022)

	Ammoniak (berechnet)	Ammonium- Stickstoff	BSB in 5 d	Chlorid	Gesamt- phosphor	Nitrit- Stickstoff	ortho-Phosphat- Phosphor	pH-Wert (Minimum)	Sauerstoff	Sulfat	Wassertemp. (Sommer)	Wassertemp. (Winter)
<b>Alter Rhein – Basel bis Breisach</b>	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	3	3

**Legende zu den Güteklassen physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten**

<b>1</b>	Anforderungen an den sehr guten Zustand eingehalten gemäß OGewV 2016 Anlage 7
<b>2</b>	Anforderungen an den guten Zustand eingehalten gemäß OGewV 2016 Anlage 7
<b>3</b>	Anforderungen an den guten Zustand nicht eingehalten gemäß OGewV 2016 Anlage 7

Gewässergüte - Schwebstoffe / Gewässersediment:

Zur Beurteilung möglicher Vorbelastungen der Fließgewässer aufgrund von Inhaltsstoffen in vorhandenen Sedimenten des Rheins werden die Untersuchungen von SOLUM (2002, 2003) herangezogen. Zur Beurteilung möglicher Einträge über den Wirkungspfad Sediment in das Wasser wurden Hochwassersedimente des Rheins hinsichtlich deren chemischer Inhaltsstoffe (insbesondere Metalle und organische Schadstoffe) untersucht. Hierzu wurden im Rückhalteraum Weil-Breisach abgelagerte Sedimente des Extrem-Hochwasserereignisses vom Mai 1999 untersucht. Die Einzelergebnisse der Sedimentuntersuchung sind dem o. a. Bericht von SOLUM zu entnehmen. In Bezug auf relevante Problem- und Schadstoffe zeigen die bei Hochwasser im Rheinbett bei Hartheim abgelagerten untersuchten Sedimente im Ergebnis geringe Schadstoffgehalte.

Bei den untersuchten Parametern in den Feststoffproben der Hochwassersedimente wurden, mit Ausnahme von HCB, die Vorsorgewerte nach BBodSchV der hier maßgebenden Lehm/Schluff-Böden für alle untersuchten Stoffe eingehalten (untersuchtes HW-Sediment = Ulfs, lehmig-feinsandiger Schluff). Prüfwerte der BBodSchV wurden nicht überschritten. Ebenso werden für alle Schadstoffe – mit Ausnahme HCB – die LAWA Zielvorgabe Güteklasse II eingehalten. Auffällig sind die deutlich höheren Belastungen des Sediments mit dem Schadstoff HCB. Allerdings liegen auch im Fall von HCB die erfassten Konzentrationen deutlich unter dem Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (Grünland).

**Tabelle 4.4.8:** Einstufung Hochwassersediment „Alter Hafen Hartheim“ nach LAWA-Güteklassen (SOLUM 2002)

Standort	Anorganische Schadstoffe	AOX	PAK	PCB's	Chlor-Insektizide HCB	Organozinn
<b>8011/01/ HW (Alter Hafen Hartheim)</b>	nur Hg GKI. II: (0,41mg/kg)  alle anderen Schwermetalle GKI. I + I-II	30 mg/kg TS	2,4 mg/kg TS PAK (EPA)	GKI. II: PCB138: 0,004 PCB153: 0,003  alle anderen PCB GKI. I + I-II	Nur HCB 0,053 mg/kg  alle anderen GKI. I bis II	
Güteklasse		Beschreibung				
<b>I</b>	anthropogen unbelastet					
<b>I-II</b>	sehr geringe Belastung; i.d.R. bis halber Wert der Zielvorgabe					
<b>II</b>	mäßige Belastung; Einhaltung der Zielvorgabe (ZV)					
<b>II-III</b>	deutliche Belastung					
<b>III</b>	erhöhte Belastung					
<b>III-IV</b>	hohe Belastung					
<b>IV</b>	sehr hohe Belastung					
<b>BBodSchV (2021)</b>	HCB - Wirkungspfad Boden-Mensch Prüfwert Kinderspielfläche: 4mg/kg HCB - Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze Prüfwert Grünland: 0,5mg/kg					
<b>Orientierungswert Oberflächengewässer (LUBW; 2016)</b>	HCB: Wirkungspfad Boden/Sediment-Oberflächengewässer: 0,04mg/kg					

Anmerkung: Bei Stoffgruppen ist jeweils der höchste Einzelwert ausschlaggebend für die Einstufung

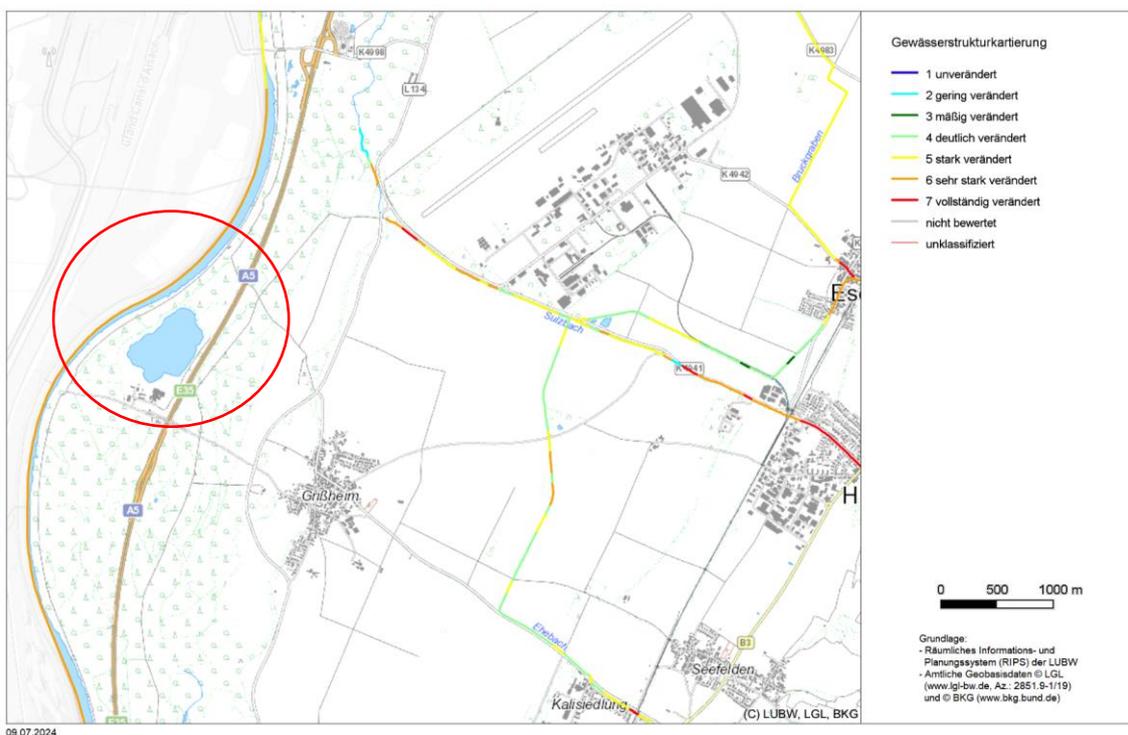
Laut Schreiben der LFU v. 14.02.2003 bezüglich der Beurteilung möglicher Auswirkungen HCB-haltiger Sedimente in Altrheingewässern auf das Grundwasser bzw. die Trinkwassergewinnung ist HCB aufgrund seines Verteilungskoeffizienten weitestgehend am Sediment gebunden. Der Verteilungskoeffizient Wasser / Sediment ist mit 350.000 l/kg sehr hoch, d.h. die Löslichkeit von HCB ist äußerst gering. Ergänzend wurde von SOLUM insbesondere in Bezug auf die Trinkwasserqualität (Wirkungspfad Sediment → Grundwasser) und aufgrund des möglichen, hohen Akkumulationspotenzials im Fettgewebe tierischer Organismen (Wirkungspfad Sediment → Wasser) Eluatanalysen aus den Proben mit hohen HCB-Gehalten (im Feststoff) durchgeführt (SOLUM 2003).

Die Ergebnisse der Eluat-Untersuchungen zeigen, dass die HCB-Konzentrationen in allen Eluaten unter der Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l liegen. Die Prüfwerte werden in jedem Fall unterschritten. Nach dem derzeitigen Wissensstand geht von den HCB-Gehalten in den untersuchten Hochwassersedimenten keine Gefährdung des Grundwassers aus (SOLUM 2003).

Aufgrund oben genannter Ausführungen ist davon auszugehen, dass die im Eluat vorzufindende HCB-Konzentration um Größenordnungen unter dem Trinkwasser-Grenzwert für Pflanzenschutzmittel von 0,1 µg/l bleibt und auch der WHO-Richtwert für Trinkwasser von 0,01 µg/l nicht erreicht wird. Bestätigt wird diese gutachterliche Einschätzung durch die regelmäßigen Beprobungen von in Rheinnähe liegenden Trinkwasserbrunnen innerhalb des erweiterten Planungsraums, die trotz Förderungen von Rheinuferfiltrat keine Belastungen durch HCB aufweisen.

### Gewässerstrukturgüte

Sowohl der Rhein als auch der Sulzbach sind in ihrem Verlauf um das Untersuchungsgebiet hinsichtlich ihrer Gewässerstrukturgüte stark bis sehr stark verändert. Der Ehebach, der westlich des Plangebietes verläuft, ist hinsichtlich seiner Gewässerstrukturgüte etwas besser zu bewerten.



**Abb. 4.4.11:** Gewässerstrukturgüte; Lage Untersuchungsgebiet im Roten Kreis (LUBW 2024c).

**Stillgewässer- Baggerseen**

Im Untersuchungsgebiet befindet sich als größeres Stillgewässer der noch im Nassabbau befindliche Baggersee Grißheim.

**Tab. 4.4.9:** Kennwerte Baggersee

Allgemeine Daten	Baggersee Grißheim
LfU-Nr.	BR 351
Gemarkung	Grißheim
Aktuelle Seefläche [ha]	26,4
Seefläche – Endzustand [ha]	27,0
Mittlere Tiefe [m]	23,2
Maximale Tiefe [m]	70,0
Baggerbetrieb	Ja
Sonstige Nutzungen	Angeln, Baden (sehr wenig), Tauchen

Seemorphologie

Der Kiesabbau am Baggersee Grißheim ist noch nicht abgeschlossen. Durch eine genehmigte Erweiterung nach Westen vergrößert sich die Seefläche noch geringfügig von derzeit 26,4 ha auf ca. 27 ha im Endzustand. Das Seewasservolumen beträgt nach Angaben des Kieswerkbetreibers rd. 10 Mio. m<sup>3</sup> (Abbaubericht Kieswerk Grißheim 2017-2019)

Temperaturhaushalt und Einschichtungsverhalten

Im Winter zirkuliert der See vollständig, ab März/April beginnt eine langsame Erwärmung von der Wasseroberfläche her. Im Baggersee Grißheim werden die temperaturbedingten Schichtungseffekte durch die Baggertätigkeit überlagert, so dass sich in den Sommermonaten nur eine schwach ausgeprägte Schichtung ausbilden kann. Die Temperaturdifferenz zwischen Wasseroberfläche (16,7 °C) und tiefem Hypolimnion (7,5 °C) beträgt nur 9,2 °C. Bei einer Beprobung im August 2017 durch den Kieswerksbetreiber betrug die Temperaturdifferenz 5 °C (LBH 2018).

Bis zum Abschluss der Auskiesung wird die Seefläche von derzeit ca. 26,4 ha auf ca. 27 ha vergrößert, die maximale Auskiesungstiefe des Gewässers bleibt mit ca. 70 m aber gleich. Bereits während der allmählichen Vergrößerung des Sees wird der Einfluss der Baggertätigkeit auf den Temperaturhaushalt und die Schichtungsstabilität abnehmen. Nach Abschluss der Auskiesung und damit dem Wegfall der Störung durch die Baggertätigkeit ist jedoch im Vergleich zum Ist-Zustand mit einer deutlich niedrigeren Wassertemperatur im Hypolimnion und damit auch mit einer stärkeren sommerlichen Schichtung zu rechnen.

Sauerstoff

Der Sauerstoffgehalt beträgt an der Oberfläche 8-9 mg/l und am Grund 7-8 mg/l. Sie zeigen aerobe Verhältnisse über die gesamte Wassertiefe an. Auch im Sommer nehmen die Werte über

Grund nur geringfügig ab. Dies zeigt den Einfluss der Auskiesungstätigkeit, die zu einem Sauerstoffeintrag in der Wassertiefe führt. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass das zuströmende Grundwasser oxisch ist.

Die wasserchemischen Analysen, die im Zuge der Untersuchungen des Kieswerkbetreibers in 2017 erhoben wurden (LBH 2018) zeigen insgesamt einen geringen Nährstoffgehalt (Stickstoff NO<sub>2</sub>-N 12 µg/l und Phosphat PO<sub>4</sub>-P < 3 µg/l). Ebenso sind die Nitratgehalte im Wasser mit rd. 10 mg/l sehr gering.

Der Grißheimer Baggersee stellt sich als ein nährstoffarmes Gewässer dar. Der Sauerstoff- und Nährstoffgehalt führt zu einer Einstufung des Sees als **oligotroph**.

#### 4.4.3.2 BEWERTUNG OBERFLÄCHENWASSER

##### Fließgewässer

Das wichtigste Fließgewässer im Untersuchungsraum stellt der Rhein dar. Hinsichtlich der Qualität des Wasserkörpers gemäß Wasserrahmenrichtlinie ist der Rhein von einem mäßigen ökologischen Gesamtzustand und von einem nicht guten chemischen Zustand gekennzeichnet (LUBW 2021a; LUBW 2021b).

Bezüglich der Gewässerstrukturgüte bzw. der stark veränderten Hydrologie wird der Rhein mit gering bewertet (LUBW 2024c).

##### Stillgewässer

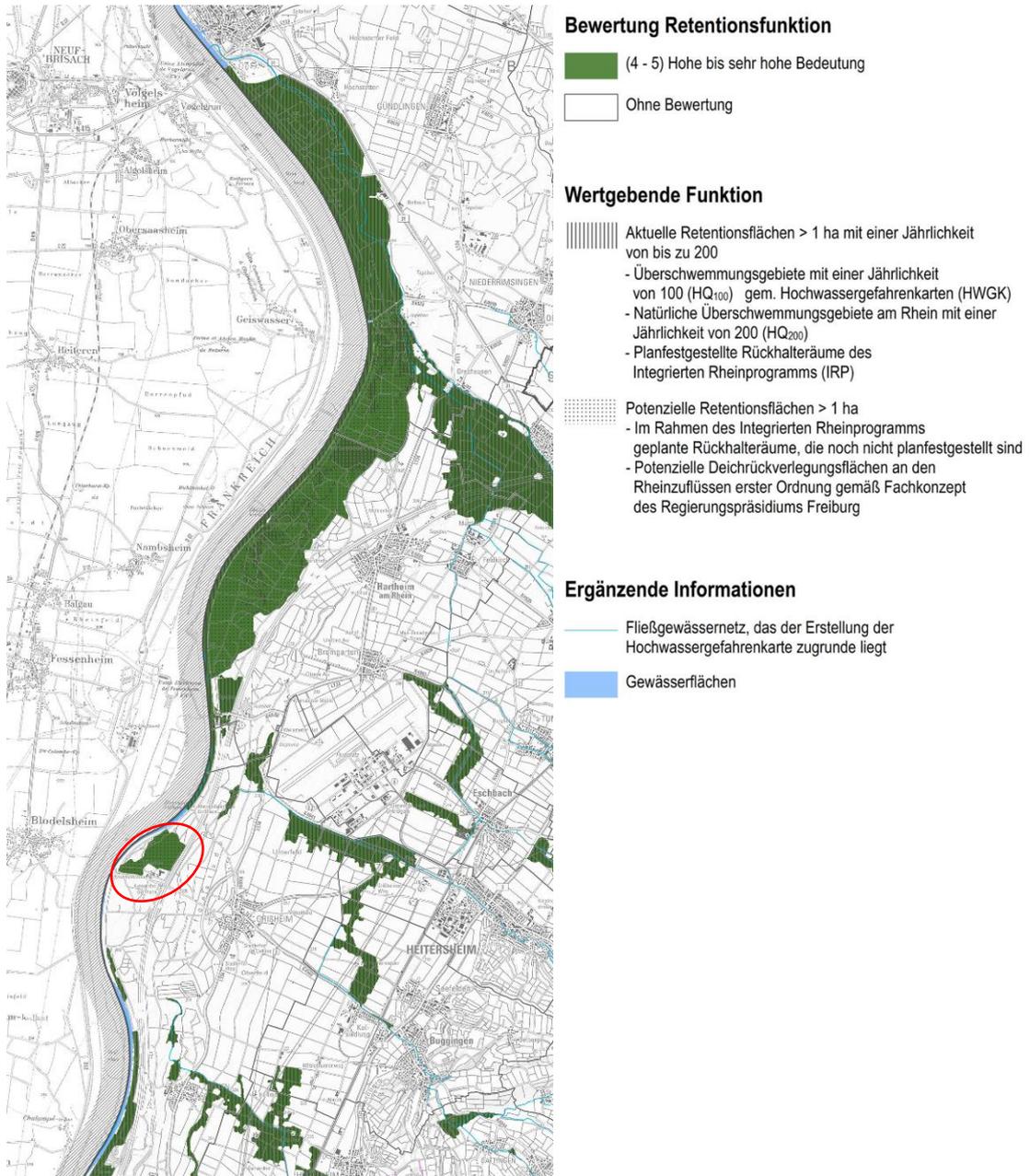
Die folgende Tabelle zeigt die limnologische Bewertung des Baggersees im UG nach dem ZEBIS (LfU 2003).

**Tab. 4.4.10:** Limnologische Bewertung der Baggerseen im Untersuchungsraum

Limnologische Bewertung	Bewertungsstufen	Baggersee Grißheim
<b>Nr.</b>		BR 351
<b>Eutrophierungspotential</b> (Phosphor(Ges)-Konzentration)	0-15 µg/l gering 15-45 µg/l mäßig >45 µg/l hoch	Gering 9 µg/l
<b>Biologische Produktion</b> (Chlorophyll-a-Konzentration)	0-4 µg/l gering 4-12 µg/l mäßig >12 µg/l hoch	Gering 1,2 µg/l
<b>Sauerstoffverhältnisse</b> (Anteil der O <sub>2</sub> -freien Schicht)	0-10 % günstig 10-30 % akzeptabel >30 % ungünstig	Günstig 0%

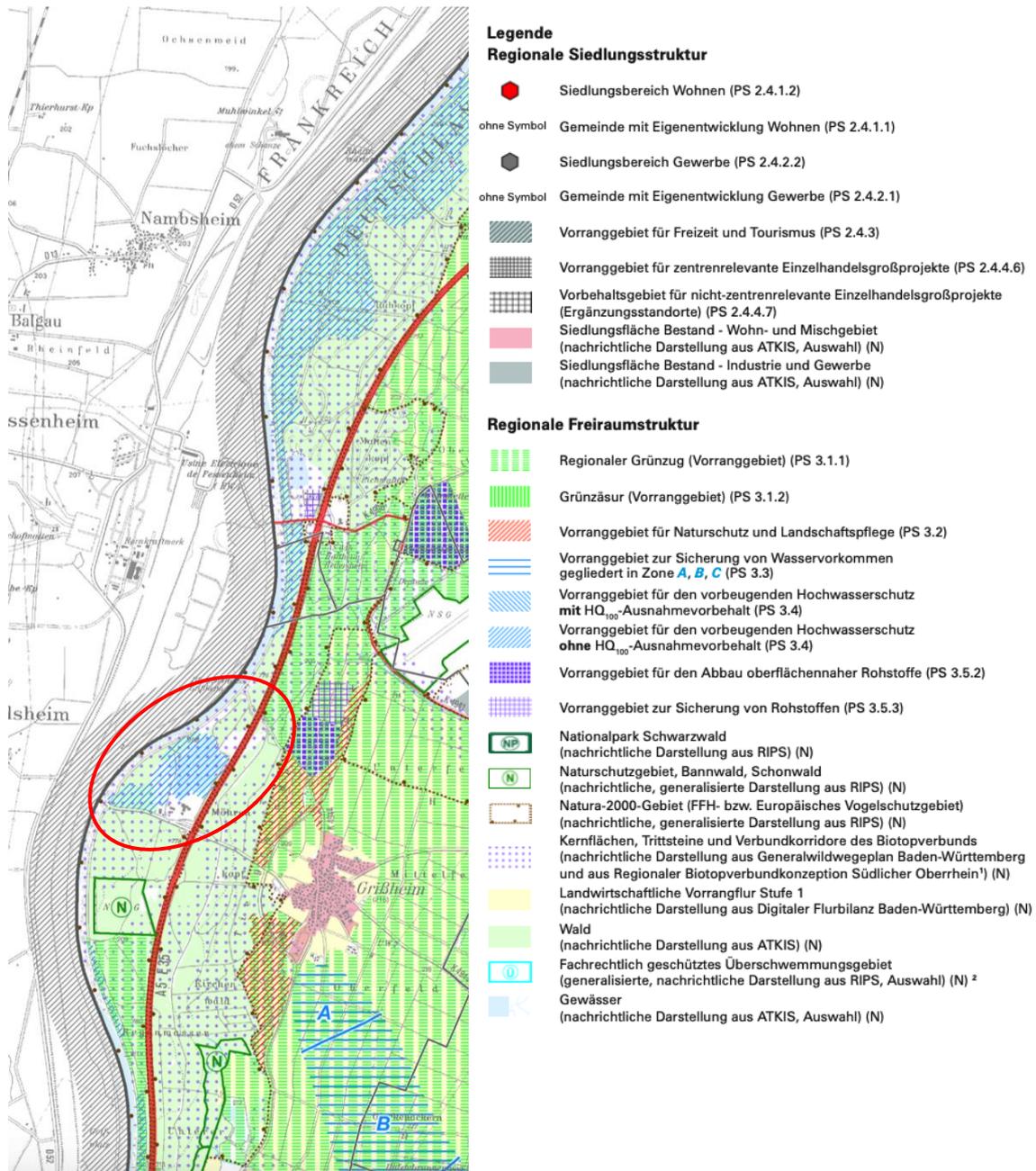
Der Baggersee Grißheim ist ein überwiegend naturfernes Stillgewässer, welches hinsichtlich der Gewässergüte als hochwertig und oligotroph eingestuft werden kann.

## Retentionsfunktion



**Abb. 4.4.12:** Bewertung Schutzgut Oberflächenwasser-Retentionsfunktion nach dem Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024)

Das Untersuchungsgebiet zeigt als Bestandteil der Planungen des Integrierten Rheinprogramms eine hohe bis sehr hohe Bedeutung als Hochwasserretentionsraum.



**Abb. 4.4.13:** Raumnutzungskarte mit ausgewiesenen Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz nach dem Regionalplan (RVSO 2017); Lage Untersuchungsgebiet im Roten Kreis.

Im Untersuchungsgebiet ist ein Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ohne HQ<sub>100</sub> – Ausnahmevorbehalt festgestellt. Das Vorhabensgebiet dient gemäß Regionalplan der Wiederherstellung des Hochwasserschutzes am Oberrhein im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms

#### **4.4.4 Vorbelastungen, Status-quo Prognose und Empfindlichkeit**

##### 4.4.4.1 VORBELASTUNGEN

###### **Grundwasser**

Der qualitative Zustand des Grundwassers im Planungsraum ist als gut zu bezeichnen.

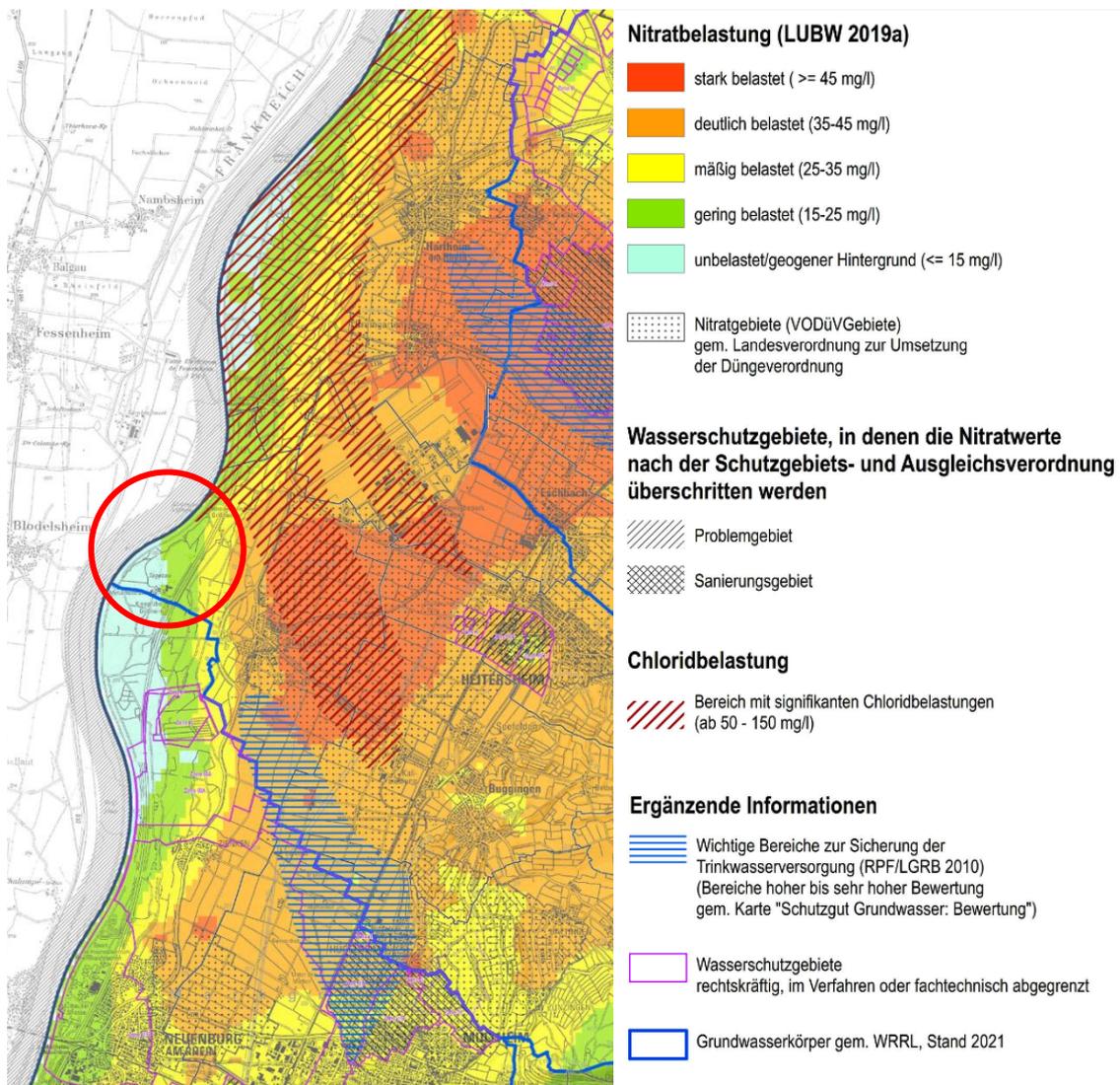
###### Nitratbelastung

Die qualitativen Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper resultieren vor allem aus diffusen Schadstoffquellen, insbesondere auch aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und dem Anbau von Sonderkulturen in der Rheinniederung mit ihrer hohen Bodengüte und klimatischen Gunstlage. Signifikant sind in der Region Südlicher Oberrhein die Belastungen durch Nitrat. In weiten Teilen der Rheinebene liegen die Werte über dem kritischen Wert von 40 mg/l, an zahlreichen Messstellen wird der Wert von 50 mg/l überschritten, ab dem nach der EU-Nitratrichtlinie ein Gewässer als belastet gilt. Durch spezielle Förderprogramme konnten die Nitratreinträge aus der Landwirtschaft in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten zwar reduziert werden, insgesamt besteht die Problematik derzeit aber weiterhin. Im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 selbst sind im untersuchten Grundwasser derzeit keine erhöhten Nitratreinträge festzustellen. Eine mögliche zukünftige Belastung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, da die Belastungsschwerpunkte für Nitrat vor allem im angrenzenden Markgräflerland liegen. Die potentielle Gefährdung der Grundwasservorkommen durch Schadstoffeinträge wird in der Oberrheinebene zusätzlich durch die nur schwach ausgeprägte Grundwasserschutzfunktion des Bodens erhöht, die an den zahlreichen Baggerseen gänzlich fehlt.

###### Chloridbelastung

Eine weitere spezifische Belastung des Grundwassers in der Region Südlicher Oberrhein ist die „Chloridfahne“, die sich westlich von Buggingen und Heitersheim rheinparallel über Breisach bis Burkheim erstreckt. Die Qualitätsnorm der EU-Trinkwasserrichtlinie von 250 mg/l wird an zahlreichen Messstellen überschritten. Insbesondere in den tieferen Bereichen des Grundwasserleiters sind stark überhöhte Werte festzustellen. Zwischen Buggingen und Breisach erreicht die Chloridkonzentration im tieferen Grundwasser zwischen 60 und 90 m Tiefe mehrere tausend Milligramm pro Liter. Eine Chloridbelastung im Grundwasser des Untersuchungsgebietes ist, aufgrund der Lage südlich der „Chloridfahnen“, derzeit nicht nachweisbar, jedoch sind zahlreiche umliegende Grundwassermessstellen betroffen, was auf ein gewisses Belastungspotential im erweiterten Untersuchungsraum hinweist.

Ursache für die hohen Belastungen sind die Versickerung von Kalilauge aus der elsässischen Kalidüngemittelproduktion in tiefere Grundwasserstockwerke, die Auslaugung von Halden des badischen Kalibergbaus und offenbar auch die natürliche Auslaugung aus Salzstöcken bzw. den salinaren Pechelbronner Schichten in größerer Tiefe.



**Abb. 4.4.14:** Regionale Gefährdungen für das Schutzgut Grundwasser nach Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024); Lage Untersuchungsgebiet im Roten Kreis.

#### Altablagerungen und Altstandorte

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen zwei Altablagerungen sowie ein Altstandort (siehe hierzu Kap. 4.3 Boden). Gemäß der in 2023/2024 durchgeführten orientierenden Untersuchungen reicht die Altablagerung „Autobahnkiesgrube“ bis in das Grundwasser. Bei Rheinhochwasser wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die rheinnahe Altablagerung „flache Gruben am Rhein“ durch ansteigendes Druckwasser durchnässt. Allerdings konnte bei den bisherigen Untersuchungen keine stark erhöhten Chloridwerte im weiteren Abstrom der Altablagerungen festgestellt werden. Somit besteht im Hinblick auf das Grundwasser im Untersuchungsgebiet derzeit eine geringe Vorbelastung.

### Grundwasserniveau

Durch die starke Eintiefung des Rheins hat sich der Grundwasserspiegel stark abgesenkt. So liegen die Grundwasserflurabstände im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes zwischen 6 und 9 m unter Flur. Die Vorbelastung hinsichtlich des Grundwasserstandes ist daher als sehr hoch einzustufen.

### **Oberflächenwasser**

#### Gewässergüte der Fließgewässer

Der ökologische Zustand des Rheins wird als mäßig, der chemische Zustand hinsichtlich der ubiquitären Stoffe als nicht gut bewertet. Wie in Kapitel 4.4.3.1 ausgeführt besteht im Rheinbett und den Bühnenfeldern insbesondere eine hohe HCB-Vorbelastung in den eingetragenen Altsedimenten. Allerdings zeigen Eluatuntersuchungen, dass das HCB nicht gelöst wird. Bezüglich der sonstigen untersuchten Schadstoffe liegt nur eine geringe bis mäßige Belastung in den durch Hochwasser eingetragenen Sedimenten vor (i.d.R. LAWA Güteklasse I bis II). Somit besteht im Hinblick auf die Gewässergüte im Rhein im Untersuchungsgebiet derzeit eine geringe Vorbelastung.

#### Gewässerstrukturgüte der Fließgewässer

Der Rhein ist nach Wasserrahmenrichtlinie als erheblich veränderter Flusswasserkörper eingestuft. Neben dem Rhein sind auch die angrenzenden Gewässer Sulzbach und Ehebach mäßig bis stark strukturell verändert.

#### Güte der Baggerseen

Das Eutrophierungspotenzial und die Chlorophyll-a-Konzentrationen des Baggersees Grißheim sind gering. Die Sauerstoffverhältnisse sind als günstig zu bezeichnen.

#### Hochwasserrückhalt

Durch den Klimawandel wird die Anzahl der Tage mit Starkniederschlägen im Winter und Frühjahr voraussichtlich zunehmen, so dass bis zur Mitte des Jahrhunderts (ca. 2050) mit einer Zunahme der Hochwasserereignisse vor allem im Winterhalbjahr zu rechnen ist (LUBW 2016; LUBW 2021d). Die Abflüsse großer Hochwasserereignisses (HQ<sub>100</sub>) werden voraussichtlich zunehmen und entsprechende Ereignisse häufiger auftreten. Gleichzeitig ist die Hochwassergefahr unterhalb der ausgebauten Rheinstrecke bei Iffezheim durch Begradigung und Ausbau des Rheins und den damit verbundenen Wegfall von Retentionsräumen bereits heute stark erhöht.

#### 4.4.4.2 STATUS-QUO-PROGNOSE

##### **Grundwasser**

Eine Veränderung der derzeitigen Grundwassersituation im Untersuchungsraum ist nicht zu erwarten. Der Grundwasserspiegel wird langfristig auf dem derzeit stark abgesenkten Niveau verbleiben. Die Oberrheinniederung insgesamt ist zwar als Gebiet mit hoher Grundwasserneubildung aus Niederschlägen eingestuft, diese kann aber die Grundwasserabsenkung durch die Rheinbegradigung nicht kompensieren.

Insgesamt zeigt sich ein langfristiger und signifikanter Trend zu niedrigeren Grundwasserständen und stärkeren Schwankungen im Jahresverlauf. Der Trend zeigt, dass die Niederschläge im Winterhalbjahr zunehmen. Der Trend der Niederschläge im Sommerhalbjahr hingegen sind bisher weniger aussagekräftig (ARBEITSKREIS KLIWA 2021).

Die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie hat seit ihrem Inkrafttreten zu einer Verbesserung der Qualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers geführt. Vom Ziel des guten ökologischen und chemischen Zustands aller Oberflächengewässer und des Grundwassers ist man jedoch noch weit entfernt (LAWA, 2018). Problematisch sind nach wie vor die Nitrat- und Chlorideinträge in Oberflächengewässer und Grundwasser durch weiträumige intensive Landwirtschaft und eine gering ausgeprägte Grundwasserschutzfunktion des Bodens (RVSO 2024)

##### **Oberflächenwasser**

###### Fließgewässer

Die Situation des Rheins ist aufgrund der Ausbausituation (Rheinseitenkanal sowie Staustufen als Hindernisse stromauf- und stromabwärts) und der stark veränderten Hydrologie grundlegend belastet. Maßgebende Veränderungen am Gewässer selbst sind nicht zu erwarten. Hinsichtlich der Gewässergüte sind, aufgrund der erhöhten gesetzlichen Anforderungen und der verbesserten Reinigungsleistung der Kläranlagen mittelfristig weitere Verbesserungen zu erwarten. Nach Mitteilung und Einschätzung der LUBW werden auch die in der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins vereinbarten Ziele z.B. zur Verringerung von Spurenstoffen und Fortschritte in der Überwachungstechnik sehr wahrscheinlich dazu führen, dass sich die Wasserqualität im Rhein auch künftig weiter verbessern wird (Mitteilung der LUBW vom 24.04.2024 an den Vorhabensträger).

###### Stillgewässer

Die derzeit aufgrund der geringen Seetiefe und der Beeinflussung durch die Baggertätigkeit noch geringe Schichtstabilität des Baggersees Grißheim wird sich nach Beendigung der Auskiesungsphase deutlich erhöhen.

Von entscheidender Bedeutung für die Güteentwicklung des Baggersees sind der Nährstoffhaushalt und die Trophie. Derzeit befindet sich der Baggersee mit einem Gesamtphosphorgehalt des Seewassers von 9 µg/l in einem oligotrophen Zustand und damit in einem

hohen Gütezustand. Durch die Baggertätigkeit erfolgt ein Eintrag von Feinmineralien. Die weitere Entwicklung des Nährstoffhaushaltes bis zum Ende der Auskiesung wurde von BGL (2004) für die zwei aufgrund der Größe vergleichbaren Baggersee Steinenstadt und Bremgarten mit Hilfe des Nährstoffbelastungskonzeptes von Vollenweider prognostiziert. Die Berechnungen ergaben eine Abnahme der Phosphorbelastung des Seewassers. Somit ist auch am Ende der Auskiesungsphase des Baggersees mit einem oligotrophen Zustand des Sees zu rechnen.

#### 4.4.4.3 EMPFINDLICHKEIT

##### **Grundwasser**

##### Grundwasserniveau

Die Empfindlichkeit der Grundwasserstände im Untersuchungsraum wird als gering eingestuft, da es sich in diesem Raum zwischen Grißheim und Hartheim um ein Gebiet mit derzeit schon sehr stark abgesenkten Grundwasserständen von 6-9 m unter Flur handelt.

##### Empfindlichkeit des Grundwassers / der Grundwassergüte in der Bau- und Anlagephase

Das Grundwasserschutzpotenzial der Böden und der Flurabstand des Grundwassers sind die bestimmenden Parameter für den Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen. Das Grundwasserschutzpotenzial der Böden (Bodenfunktion: Filter und Puffer für Schadstoffe) ist unterschiedlich von mittel bis hoch je nach Standort, Bodenart und Bodentyp (vgl. Kapitel Boden). Somit besteht derzeit eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen über die belebte Bodenschicht. Vorhabensbedingt erfolgt in der Bauphase ein Abtrag der vorhandenen Deckschichten. Die Empfindlichkeit des Grundwassers vor vorhabensbedingten Verunreinigungen durch den Baubetrieb ist in diesem Zeitraum als hoch einzustufen.

##### Empfindlichkeit des Grundwassers / der Grundwassergüte in der Betriebsphase

Die Empfindlichkeit des Grundwassers in der Betriebsphase gegenüber stofflichen Einträgen wird als gering eingestuft und hängt von unterschiedlichen Voraussetzungen ab, die im Folgenden erläutert werden.

Eine Infiltration von Rheinwasser in den Grundwasserkörper findet im Hochwasserfall bereits heute statt. Mit der Überflutung von Auwaldflächen sind Stoffeinträge in das Grundwasser, wie heute im Rheinbett, unvermeidlich. Bei diesen Stoffeinträgen ist das Verhalten der Substanzen, die mit dem Rheinwasser in die Aue gelangen oder dort mobilisiert werden können, während der Boden- und Untergrundpassage zu berücksichtigen. Nach den bisherigen Erkenntnissen (Grundwassergütemessstellen und rheinnahe Trinkwasserbrunnen) kann davon ausgegangen werden, dass der zu erwartende Stoffeintrag in das Grundwasser quantitativ minimal ist und sich binnenseitig nur kleinräumig bemerkbar macht. Die noch nachweisbaren überflutungsbedingten Konzentrationsänderungen bleiben auf einen schmalen, rheinnahen Streifen von ca. 50 bis 250 m beschränkt (LfU 1993).

Unter Zugrundelegung der derzeitigen Rheinwasserqualität und den o.g. Voraussetzungen kann die Empfindlichkeit des Grundwassers aufgrund einer Überflutung von Vorlandflächen mit Rheinwasser als gering beurteilt werden. Hinsichtlich der in der Raumschaft vorhandenen z.T. hohen Nitratbelastung können Überflutungen und der damit einhergehende, verstärkte Einfluss von Rheinuferfiltrat im Grundwasser, auch positive Wirkungen zeigen.

### **Fließgewässer**

Die Empfindlichkeit des Rheins gegenüber baubedingten Auswirkungen des Vorhabens (Baustelleneinrichtungen, Transportfahrten etc. sowie Deckschicht- und Kiesabtrag) wird aufgrund der starken Veränderungen des Flusssystems, insbesondere der hydrologischen Verhältnisse, als mittel eingestuft. Anpassungsmaßnahmen zur Be- und Entwässerung der abgesenkten Flächen finden kleinflächig nur im Bereich der Bühnenfelder statt. Eine sehr hohe Empfindlichkeit besteht hinsichtlich des Eintrags von Betriebsstoffen aus der Baustelleneinrichtung.

Die Bühnenfelder weisen eine geringe Empfindlichkeit gegenüber überflutungsbedingten Schwebstoffeinträgen auf, da diese bei allen Hochwässern bereits derzeit auftreten. Mögliche überflutungsbedingte Schwebstoffeinträge sind nur beim Aufschütten der Hartholzaueterrassen während der Bauphase denkbar. Aufgrund der sich rasch einstellenden Krautschicht auf den Rekultivierungsflächen ist die Wahrscheinlichkeit einer Schwebstoffmobilisierung durch Überflutung sehr gering. Der Rhein als Wasserkörper weist insgesamt eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber dem Eintrag von Schwebstoffen durch Deckschicht- und Kiesabtrag sowie durch die Vorbereitung der Rekultivierung der Hartholzaueterrassen auf.

### **Stillgewässer**

Die Empfindlichkeit des Baggersees Grißheim gegenüber möglichen Verschmutzungen und Nährstoffeinträgen im Zuge von Überflutungen mit Rheinwasser wird als hoch eingeschätzt.

#### **4.4.5 Grad der Betroffenheit**

##### **Grundwasser**

Das Vorhaben bringt bau- und anlagebedingt keine Veränderungen der Grundwasserstände mit sich, da im Zuge des Geländeabtrages keine Eingriffe in den Grundwasserkörper erfolgen. Bei der Festlegung der Höhenlage der Tieferlegungsfläche wurde der mittlere Grundwasserstand als ein Begrenzungsparameter (zzgl. ca. 0,5 m Sicherheitsabstand) angenommen. Hinsichtlich des Grundwasserniveaus ergeben sich in der Betriebsphase durch Überflutung der tiefergelegten Flächen geringe Betroffenheiten. Aufgrund des Anschlusses des Baggersees Grißheim werden sich, auf einen schmalen Bereich im näheren Umfeld des Sees begrenzt, die Grundwasserstände zeitweise geringfügig erhöhen.

### Fließgewässer

Von den Umgestaltungsmaßnahmen ist das Rheinufer im Bereich der Anbindung von Schluten aus den Tieferlegungsflächen betroffen. In den Teilflächen 14a und 14b sind Anbindungen von Schluten bzw. Seitengerinnen vorgesehen, die der Be- und Entwässerung der Tieferlegungsflächen dienen. Hierzu sind kleinflächige Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Bühnenfelder erforderlich.

### Stillgewässer

Mit der geplanten Tieferlegung der Vorländer wird der Baggersee Grißheim bei großen und seltenen Hochwasserereignissen direkt an die Überflutungen des Rheins angeschlossen. Durch die Anlage eines erhöhten, überströmbaren Leinpfadabschnittes in der TF14b wird die Einströmung zeitlich erheblich begrenzt. Erst bei Abflüssen von ca. 2100 m<sup>3</sup>/s vor Ort strömt dem Baggersee Rheinwasser zu. Dieser Wert wird beim bisherigen Abflussregime im Mittel nur alle 5 - 7 Jahre kurzzeitig mit einer Ereignisdauer von rd. 1 bis 3 Tagen überschritten.

Weitere Stillgewässer sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

**Tab. 4.4.11:** Von Eingriff und Überflutungen durch das Vorhaben betroffene Flächen.

	Fläche 14a	Fläche 14b	Baggerseebereich zusätzlich überfluteter Uferbereich im Mittel alle 5-7 Jahre	Konzessionierte Seefläche
Fläche in ha	9,8	6,4	3,7	27

## 4.4.6 Auswirkungen des Vorhabens auf Grundwasser

### 4.4.6.1 AUSWIRKUNGEN DER TIEFERLEGUNG AUF DAS GRUNDWASSERNIVEAU

Die Grundwasseraquifere links und rechts des Rheins entwässern generell in den Rhein, d.h. der Grundwasserspiegel ist beidseitig zum Rhein hingeneigt. Der Rheinseitenkanal ist aufgrund der Ausbildung von Sohle und Ufer gegen das Grundwasser abgedichtet, so dass eine Beeinflussung des Grundwassers durch den Rheinseitenkanal ausgeschlossen wird.

Im Planungsgebiet um Grißheim liegen die mittleren Grundwasser-Flurabstände zwischen 6 und 9 m (ANTEA 2004). Beim im Mittel an 300 Tagen im Jahr herrschenden Normalabfluss (Dotationsabfluss über das Stauwehr Märkt) wird die Wasserspiegellage im Rhein von der Maßnahme der Tieferlegung TF14a und 14b nicht beeinflusst. So ändern sich bei dieser Abflusssituation auch die Bedingungen für den Grundwasserabfluss bzw. die Grundwasserstände in den benachbarten Aquifere nicht. Die mittlere Fließgeschwindigkeit des Grundwassers im Aquifer liegt bei 0,1 – 1 m/Tag.

Bei Hochwasserereignissen kommt es an wenigen Tagen im Jahr zu einer Umkehr der Fließrichtung und damit zu einer zeitweisen Infiltration aus dem Rhein in die angrenzenden Grundwasseraquifere. Durch die infolge der Aufweitung des Abflussquerschnitts zu erwartende

Absenkung der Wasserspiegellage im Rhein bei Hochwasser kommt es zu einer gegenüber dem heutigen Zustand geringfügig reduzierten Infiltration und dadurch im nahen Umfeld zu einem vergleichsweise geringeren Grundwasseranstieg als Folge des Hochwassers (laut ANTEA 2004, ca. 10% geringer als beim Höchststand).

Dieser absenkende Effekt wird überlagert von der künftigen Erweiterung der überfluteten Flächen über das Rheinbett hinaus nach Osten durch Tieferlegung der Teilfläche 14a und Anschluss des Baggersees Grißheim über die Teilfläche 14b. Die bei Bemessungshochwasser zur erwartenden Wasserspiegelhöhen im Rhein bzw. den Tieferlegungsflächen liegen künftig höher als die derzeit bei vergleichbarem Rheinabfluss auftretenden maximalen Grundwasserstände am Ostrand der Tieferlegung. Im Nahbereich der Teilfläche 14a bzw. im direkten Umfeld des Baggersees Grißheim sind deshalb sehr selten und kurzzeitig gegenüber dem derzeitigen Zustand geringfügig erhöhte Grundwasserstände zu erwarten.

Mit Fortdauer des Hochwasserereignisses steigen binnenseits durch den weiteren landseitigen Grundwasserzustrom die Grundwasserstände an und verhindern durch Abnahme der Potentialhöhendifferenz eine weitere Infiltration von Rheinwasser. Überschlägig kann die Eindringtiefe für den Untersuchungsraum wie folgt ermittelt werden. Unter Annahme eines Durchlässigkeitswertes von  $4,5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  und einem Potentialgefälle von ca. 4 ‰ ergibt sich eine Eindringtiefe von ca. 1,5 m pro Tag. Unter der unrealistischen Annahme eines oben genannten konstanten Potentialgefälles ergibt sich auch bei einem 30-tägigen Hochwasser eine Eindringtiefe von lediglich ca. 50 m.

Mit Ablauen der Hochwasserspitze sinken die Rheinwasserstände sowie die Wasserspiegel in den Tieferlegungsflächen bzw. im Baggersee Grißheim nach wenigen Tagen wieder ab. Hierdurch dreht sich das Potentialgefälle im Grundwasserkörper nach kurzer Zeit wieder um und es stellt sich wieder die ursprüngliche Grundwasserfließrichtung in Richtung Rhein ein.

Die Dauer der vorhabensbedingten Veränderungen des Grundwasserniveaus bei Hochwasser ist sehr gering. Die mittlere Dauer für ein kleines Hochwasser mit einem Abfluss von  $1.600 \text{ m}^3/\text{s}$  im Rhein vor Ort (Gesamtabfluss im Rhein  $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ ) liegt im langjährigen Mittel bei weniger als einem Tag pro Jahr. In sehr großen Zeitabständen für mehrere Stunden bis wenige Tage um wenige Dezimeter veränderte Grundwasserstände im rheinnahen Bereich bleiben ohne Relevanz für die Grundwassernutzung und die Vegetation.

Insgesamt sind die Auswirkungen des Vorhabens auf das Niveau der Grundwasserstände vernachlässigbar gering.

#### 4.4.6.2 AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERGÜTE INFOLGE ÜBERFLUTUNG DER TIEFERLEGUNGSFLÄCHEN

##### **Auswirkungen durch Schadstoffe:**

In den Böden der Bühnenfelder können keine Prüfwertüberschreitungen für Schwermetalle festgestellt werden. Alle Werte der untersuchten Hochwassersedimente – einschließlich Quecksilber – halten mindestens die LAWA Güteklasse II ein. Das gilt im Übrigen auch für die tieferen Bodenhorizonte bis zum Kieskörper. Es ist feststellbar, dass von den anorganischen Schadstoffen in den Hochwassersedimenten derzeit keine Gefährdung für die Böden bzw. das Grundwasser im Untersuchungsgebiet des Rückhalteraumes ausgeht (SOLUM 2002). Dasselbe gilt für die sonstigen untersuchten Schadstoffgruppen AOX, PAK, PCB, Organozinnverbindungen und – mit Ausnahme von HCB – auch für Chlor-Insektizide (alle LAWA Güteklasse II oder besser).

Wie oben ausgeführt können nur bei extremen und seltenen Hochwasserereignissen, wie sie im Mai 1999 auftraten, auch alte mit HCB belastete Rheinsedimente umgelagert und in die Tieferlegungsflächen eingetragen werden. Hexachlorbenzol ist aufgrund seiner Bioakkumulationsfähigkeit im Ökosystem von besonderer Umweltrelevanz (Umweltbundesamt 2017). Aufgrund der sehr geringen Wasserlöslichkeit und der sehr hohen Adsorbierbarkeit an organische Substanz ist jedoch mit einem geringen Rücklösungspotenzial aus Sedimenten zu rechnen. Eine nennenswerte Verlagerung von HCB in gelöster Form aus dem Sediment in die Böden bzw. in das Grundwasser kann daher weitestgehend ausgeschlossen werden (LfU 2003). In den untersuchten Eluaten der Sedimente des Mai-Hochwassers 1999 lag HCB daher aufgrund seiner geringen, temperaturabhängigen maximalen Löslichkeit in Wasser unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01 µg/l (SOLUM 2003). Grundsätzlich ist aufgrund der Messungen der Landesanstalt für Umweltschutz LfU (heute LUBW) jedoch ein abnehmender Trend bzgl. der HCB-Belastung im Rhein festzustellen, da die Einleitungsquellen aus dem Hochrhein abgestellt sind (vgl. LfU 2003).

Entsprechend ist auch der Eintrag von Hochwassersediment in den Baggersee Grißheim zu beurteilen. Ein einströmen von Rheinwasser erfolgt nur sehr selten und kurzzeitig (alle 5-7 Jahre mit einer Dauer von 1 bis 3 Tagen). Vor Eintritt des Wassers in den Baggersee wird die vorgelagerte und künftig bewaldete Tieferlegungsfläche TF14b durchströmt. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den fertiggestellten Tieferlegungsflächen in den Abschnitten I und III ist zu erwarten, dass sich aufgrund der schnell abnehmenden Fließgeschwindigkeiten die sandig-schluffigen Sedimentanteile bereits im Bereich der bewaldeten Tieferlegungsfläche weitgehend ablagern und nicht in den See gelangen werden.

Die im Überflutungswasser verbleibenden feinschluffig-tonigen Sedimente zeigen eine sehr geringe Ablagerungstendenz und bleiben längere Zeit in Schwebelage. Bereits nach 2 bis 3 Tagen beginnt mit Abfallen der Hochwasserwelle das Zurückströmen des eingetragenen Flutungswassers über den Leinpfad bzw. durch das Entleerungsbauwerk in den Rhein, sodass ein Großteil des in Schwebelage befindlichen Feinsediments wieder ausgetragen wird. Nur ein geringer

Teil des eingetragenen Feinsediments wird, sobald die Sohlhöhe des Entleerungsbauwerks unterschritten ist (ca. mittlerer Seewasserstand), im See verbleiben und nach Ende des Hochwasserereignisses absinken.

Bei extremen, d.h. großen und sehr seltenen Hochwasserabflüssen kann dieses im See verbleibende Sediment ggf. mit HCB belastet sein. Die sehr starke Anhaftung von HCB an Feststoffe im Gewässersediment verhindert jedoch die Verlagerung von HCB in gelöster Form aus dem Sediment in das Grundwasser, sodass eine Gefährdung des Grundwassers nach derzeitigem Wissenstand ausgeschlossen werden kann.

Dies belegen auch die Erkenntnisse aus überfluteten Baggerseen in den seit 1987 in Betrieb befindlichen Poldern Altenheim. Die innerhalb des Polders Altenheim gelegenen und vergleichbaren Baggerseen Dreibauerngrund I und II werden bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt in vergleichbarer Häufigkeit und Dauer mit Rheinwasser überströmt (Retentionsflutungen in 1988, 1990, 2/1999, 5/1999, 2013, 2021). Nach den Flutungen zum Hochwasserrückhalt im Juni 2013 wurden die Baggerseen im Dezember 2013 und März 2014 untersucht (ZEHNECK, 2014a+b). Die Untersuchung der Sediment- und Wasserproben erbrachten keine erhöhten Nährstoff-, Schwermetall- oder HCB-Gehalte. Die Werte lagen alle unter der Nachweisgrenze bzw. unter dem jeweiligen Grenzwert. Nachteilige Auswirkungen auf die Grundwassergüte im Umfeld der Baggerseen konnten auch unter Einfluss der Überflutungen nicht festgestellt werden.

#### **Auswirkungen durch Nährstoffeintrag:**

Da die Phosphorgehalte in den Rheinhochwässern deutlich höher sind als im Grundwasser, kann der Zustrom von Rheinwasser in den Baggersee Grißheim grundsätzlich zu einer zeitweisen Erhöhung der Phosphorgehalte im See führen. Ein Belastungspotential für den angrenzenden Grundwasserkörper kann nur entstehen, wenn die in den Baggersee eingetragenen Stoffe in das binnenseitige Grundwasser verlagert werden und nicht wieder in Richtung Rhein zurückfließen. Nach ablaufen der Hochwasserwelle im Rhein stellt sich jedoch die im Normalfall vorherrschende Grundwasser-Strömungsrichtung zum Rhein hin wieder ein, der für das Grundwasser im Untersuchungsgebiet die Vorflut darstellt (vgl. Karte 6). Folglich wird nach einer Überflutung das über den Baggersee in den Untergrund infiltrierende Flutungswasser unterstrom des Baggersees wieder rheinwärts abfließen. Beeinträchtigungen des angrenzenden Grundwasserkörpers durch die zeitweise erhöhten Phosphorgehalte im Baggersee, sind deshalb nicht zu erwarten.

Der derzeit und auch nach der Auskiesungsphase vorhandene hohe Grundwasserzufluss in den See führt zwischen den seltenen Überflutungsereignissen wieder zu einem deutlichen Rückgang der Phosphorgehalte im Baggersee. Das Belastungsmuster ändert sich hierbei im Laufe der weiteren Flutungsjahre nicht mehr, so dass eine weitere Beeinträchtigung auszuschließen ist, sofern die Phosphorgehalte des Rheinhochwassers nicht ansteigen (BGL 2004; LUBW 2021c).

Aufgrund der Vorgaben zur weiteren Phosphorreduktion in den Fließgewässern (Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie; weitere Reinigungsstufe mit Phosphorelimination in Kläranlagen) sind künftig eher abnehmende Phosphorkonzentrationen im Rheinwasser zu erwarten.

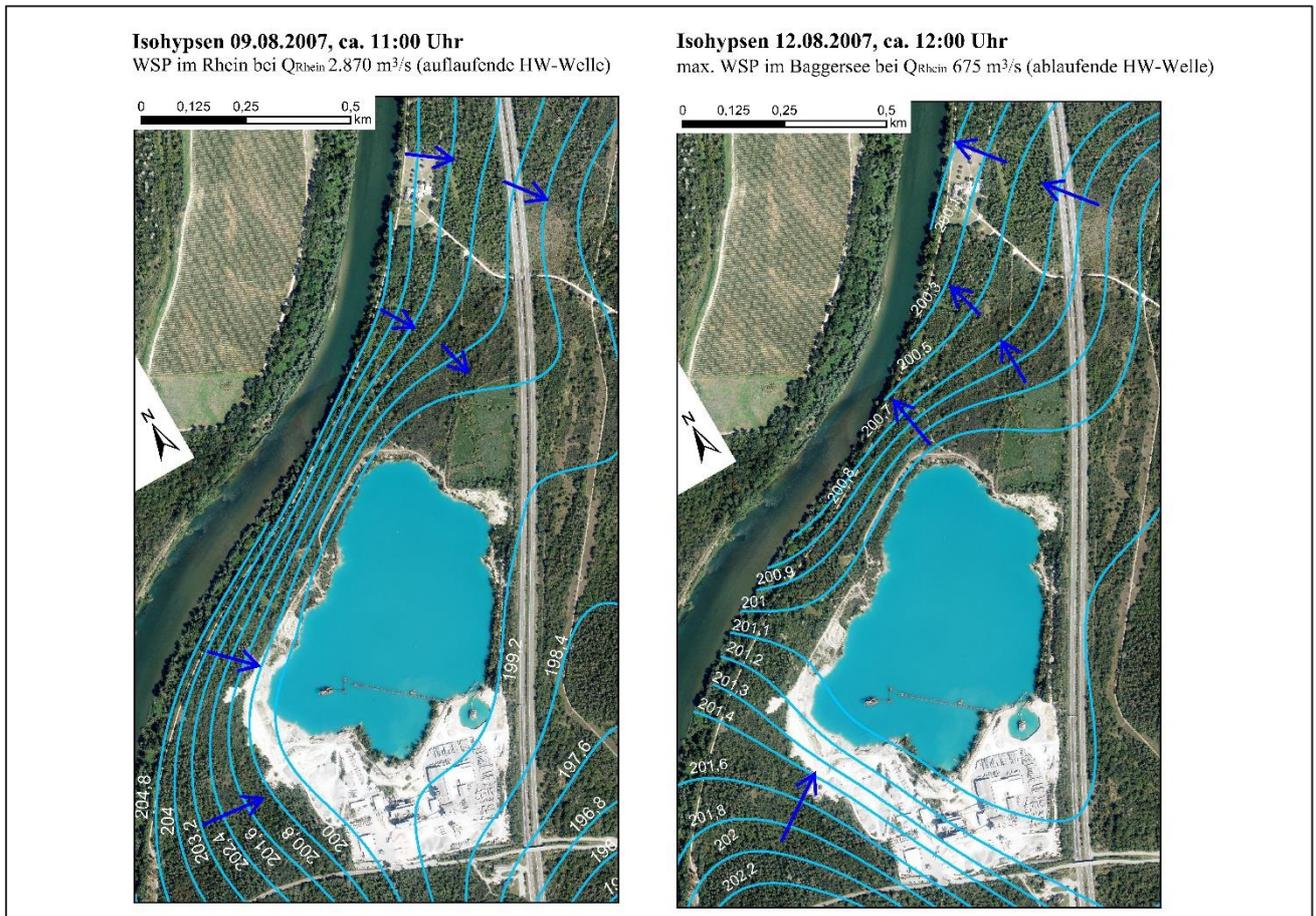
#### 4.4.6.3 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE STANDORTE MIT ALTLASTEN

Die direkt nördlich der Tieferlegung 14b liegende Altlast „AA *Flache Gruben am Rhein*“ östlich des Leinpfads wird durch das Vorhaben nicht betroffen. Die Abgrenzung der Tieferlegung wurde so angepasst, dass in die Altlast nicht eingegriffen wird und ein ausreichender Abstand gewährleistet bleibt. Gemäß der vorliegenden Erkundung liegt die Sohle der Altlast bei niedrigen Rheinabflüssen außerhalb des Grundwassers, zudem ist nach den vorliegenden Erkenntnissen (GLA, RPF 1997) die Sohle der Grube sowie die an die TF14b angrenzende Südböschung wie auch die Ost- und Nordböschung der Grube mit einer Folie abgedeckt. Bei großen Hochwasserabflüssen steigen die Grundwasserstände an und gelangen über die nicht abgedeckte Seitenwand in den Bereich der chloridhaltigen Schlammablagerungen. Dabei kehrt sich die Grundwasserfließrichtung zeitweise in Richtung der Altablagerung um. Nach Ablaufen der Hochwasserwelle stellt sich die ursprüngliche nordwestliche Fließrichtung zum Rhein hin wieder ein. Auch nach Vorhabensumsetzung werden die Grundwasserstände im Bereich der Altlast „AA *Flache Gruben am Rhein*“ ausschließlich vom Wasserspiegel im direkt angrenzenden Rhein bestimmt. Vorhabensbedingt wird im Bereich der Altablagerung der Wasserstand im Rhein bei Hochwasser nicht maßgebend verändert.

In die nordöstlich des Baggersees liegende Altlast „AA *Autobahnkiesgrube*“ wird ebenfalls nicht eingegriffen. Gemäß der vorliegenden Erkundung liegt die Sohle der Grube bereits derzeit im Grundwasser, eine Abdichtung besteht nicht. Vorhabensbedingt ergeben sich durch die Anbindung des Baggersees an den Rhein, gegenüber heute sehr selten und kurzzeitig erhöhte Wasserstände im Baggersee und damit auch der Grundwasserstände nordöstlich des Baggersees. Aufgrund der dauerhaften Vorbelastung sowie der Seltenheit und zeitlichen Kürze der zusätzlichen vorhabensbedingten Wirkungen sind keine Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität zu erwarten.

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen sind trotz der bereits vorhandenen dauerhaften Durchfeuchtung bei Normalabfluss, wie auch verstärkt im Hochwasserfall sowie dem hohen Salzinventar der Altlast, keine erhöhten Chloridwerte im Abstrom der Altlast festzustellen. Dies wird damit begründet, dass aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeit der mehrere Meter mächtigen Ton-/Salzschlämme und der damit verbundenen fehlenden Durchströmung nur geringe Mengen an Salzen herausgelöst werden. Gleichzeitig führt der hohe Grundwasservolumenstrom in den die Altlast unterlagernden Kiesschichten zu einer Verdünnung ausgezogener Salze. Aus diesen Gründen ist zu erwarten, dass auch künftig die vorhabensbedingt nur selten und kurzzeitig auftretenden Erhöhungen der Grundwasserstände im Bereich der Altlast nicht zu maßgebend veränderten Salzauslösungen führen können und werden.

Nach Ablaufen der Hochwasserwelle stellt sich zudem auch nördlich des Baggersees die ursprüngliche, nach Nordwesten ausgerichtete Grundwasserfließrichtung hin zum Rhein wieder ein, sodass eine Gefährdung des umliegenden Grundwasserkörpers grundsätzlich nicht zu befürchten ist (vgl. nachfolgende Abbildung).



**Abb. 4.4.15:** Grundwasserisohypsenverlauf mit Angaben zur Fließrichtung beim Durchgang einer Hochwasserwelle im Rhein am Beispiel des Hochwassers August 2007 (Quelle RPF)

#### 4.4.6.4 AUSWIRKUNGEN AUF DIE TRINKWASSERGEWINNUNG

Im Bereich des Rheinwärterhauses auf Höhe Rhein-km 208,6 besteht nordöstlich des Hauses ein Tiefbrunnen zur Eigenwasserversorgung. Gemäß den vorliegenden Isohypsenkarten (vgl. Karte 6) wird der Brunnen bei niedrigen Rheinabflüssen von Südwesten angeströmt. Aufgrund der Tiefe des Brunnens (rd. 10m) ist von einem höheren Anteil an Rheinuferfiltrat auszugehen. Bei Hochwasser und ansteigenden Wasserständen im Rhein dreht sich die Fließrichtung im rheinnahen Grundwasser zeitweise um und der Brunnen wird direkt vom Rhein aus angeströmt. Nach ablaufen der Hochwasserwelle stellt sich die ursprüngliche Fließrichtung wieder ein.

Durch das Vorhaben werden im Bereich des Rheinwärterhauses die Wasserstände im Rhein sowie im Grundwasser gegenüber dem heutigen Zustand nicht maßgeblich verändert (geringfügig geringere Wasserstände im Rhein bei Hochwasser). Zudem sind, aufgrund der

Gewässergüte im Rhein, auch künftig keine Beeinträchtigungen der Trinkwasserversorgung im rd. 130 m vom Rhein entfernt liegenden Brunnen zu erwarten. Auch die regelmäßigen Beprobungen von in Rheinnähe liegenden Trinkwasserbrunnen innerhalb des erweiterten Planungsraums (Tiefbrunnen III und IV im 90m Streifen auf Gemarkung Neuenburg), zeigen trotz Förderungen von Rheinuferfiltrat keine Schadstoffbelastungen im Trinkwasser.

#### 4.4.6.5 AUSWIRKUNGEN TIEFERLEGUNG AUF GRUNDWASSERSCHUTZFUNKTION DER WÄLDER

Eine langjährige natürliche Sedimentation von bis zu einem Meter Mächtigkeit ist im Rückhaltevolumen berücksichtigt. Durch diese im Vorhaben berücksichtigte Sedimentation von im Mittel einem Meter wird mittelfristig die Grundwasserschutzfunktion im Bereich der Tieferlegungsflächen wiederhergestellt. In den ersten Jahren nach der Flächenfreilegung wird die Waldschutzfunktion noch nicht vollständig erfüllt sein, dauerhaft und langfristig verbleiben aber keine negativen Auswirkungen hinsichtlich der Grundwasserschutzfunktion.

#### 4.4.7 Empfehlungen zum Grundwasser

##### 4.4.7.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS

Während der Bauphase sind die Baustelleneinrichtungsflächen gegen Eindringen wassergefährdender Stoffe in den Untergrund zu sichern. Hierunter fällt auch die Vermeidung der Belastung des Grundwassers durch Schadstoffe in Form von Abtropfverlusten von Baumaschinen in der Bauphase.

##### 4.4.7.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS

Mit der Anlage des Randweges, sonstiger Wege und Abstellflächen sowie der befestigten Erosionsschutzmaßnahmen sind dauerhafte Verluste auf ca. 1,7 ha, der dort vorhandenen Boden-, Wasser- und Klimafunktionen sowie eine Landschaftsbildveränderung verbunden. Gleichzeitig findet aber eine Entsiegelung von 0,5 ha bestehender Wege im Bereich der Abtragsflächen statt, so dass in der Summe der Anteil befestigter Flächen nur mit etwas über 1,2 ha ansteigt. Die Wegeflächen sind soweit als möglich als wasserbefestigte Kies-/Schotterwege aufzubauen um eine vollständige Flächenversiegelung zu minimieren. Zudem sind, wo bautechnisch möglich, Böschungssicherungen aus Wasserbausteinen zu übererden, um das Filter- und Puffervermögen dieser Bauwerksflächen zu verbessern.

#### **4.4.8 Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächenwasser**

##### **4.4.8.1 AUSWIRKUNGEN DURCH GELÄNDEABTRAG / BAUSTELLENBETRIEB AUF FLIEßGEWÄSSER**

Die Auswirkungen des Vorhabens beinhalten keine baubedingten Auswirkungen auf den Rhein bzw. die ufernahen Flachwasserzonen, da keine Eingriffe in das Mittelwasserbett des Rheins erfolgen. Gewässereintrübungen durch baubedingten Feinsedimenteintrag sind durch den Flächenabtrag ausgeschlossen, da die Kiesrohböden der tiefer gelegten Flächen keine nennenswerten Feinsedimente enthalten und während des Baubetriebs kein Anschluss an das Rheinbett vorhanden ist.

In Teilbereichen (TF 14a) wird eine Rekultivierungsschicht zur Aufforstung aufgebracht. Mögliche überflutungsbedingte Schwebstoffeinträge sind nur beim Aufschütten der Hartholzaueterrassen während der Bauphase denkbar. Bis zum Abschluss der Rekultivierungsarbeiten verbleibt der Leinpfad als Schutzwall auf hohem Niveau, sodass eine Überflutung im unbewachsenen Zustand nicht möglich ist. Nach Fertigstellung ist eine Ansaat der Fläche vorgesehen und mit der sich einstellenden Krautschicht ist die Wahrscheinlichkeit einer Schwebstoffmobilisierung durch Überflutung sehr gering. Zudem liegt das Geländeniveau der aufzuforstenden Flächen ca. 3,5 - 4 m über dem Normalwasserstand, so dass die mittlere Überflutungsdauer der Hartholzaueterrassen weniger als 1 Tag pro Jahr beträgt. Bei großen Rheinabflüssen, die die Hartholzaueterrassen überfluten, ist bereits von einer erheblichen Feinsedimentmobilisierung im Rhein selbst, d.h. von einer Vorbelastung auszugehen, sodass keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

##### **4.4.8.2 AUSWIRKUNGEN DURCH KÜNFTIGE ÜBERFLUTUNGSVERHÄLTNISSE IM RETENTIONSRAUM**

In der Betriebsphase verbleiben positive Projektwirkungen durch neue bewaldete Überschwemmungsflächen.

Durch die Tieferlegung der Vorlandflächen wird der Wasserspiegel im Rhein bei großen Hochwasserereignissen aufgrund der Aufweitung des Abflussquerschnitts geringfügig abgesenkt und damit die Hochwassergefahr für das Hinterland verringert. Durch die projektbedingte Absenkung des Wasserspiegels bei Hochwasser wird die Erosionskraft auf die Rheinsohle und damit eine weitere Eintiefung des Rheinbetts vermindert. Dies betrifft sowohl die französische als auch die deutsche Rheinseite. Die Tieferlegung des deutschen Rheinufers hat keinen Einfluss auf den die Abflusssituation oder auf die Bauwerke des Rheinseitenkanals.

Durch die Anlage der Tieferlegungsflächen entstehen neue flussbegleitenden Auwaldflächen am Rhein. So werden die Weidensukzessionsflächen in der TF 14a ab einer Wasserführung von rd. 100 bis 200 m<sup>3</sup>/s im Durchschnitt an ca. 40 bis 60 Tagen/Jahr überflutet. Die Pappelsukzessionsflächen (TF 14b) werden durch ansteigendes Druckwasser im Mittel an 15 – 20 Tagen/Jahr überschwemmt.

Ab einer Wasserführung von 2100 m<sup>3</sup>/s vor Ort wird die TF 14b zusätzlich mit Rheinwasser überflutet. Dies tritt statistisch alle 5 – 7 Jahr mit einer Ereignisdauer von 1-3 Tagen auf. Insgesamt sind durch die Schaffung dieser Auwaldflächen positive Wirkungen auf das Flussökosystem Rhein insgesamt zu erwarten.

Im künftigen bewaldeten Überflutungsraum treten Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,1 - 1 m/s auf (Gutachten Leichtweiß-Institut, Ergebnisse der 3-D Modellierung). Geschwindigkeiten dieser Größenordnung treten derzeit bereits auf den Bühnenfeldern im Gehölzbestand auf und sind daher am ehesten mit den zukünftigen Verhältnissen vergleichbar. Im Strombett selbst sind dagegen wesentlich höhere Fließgeschwindigkeiten bis zu 3,3 m/s sohlnah und bis zu 5,5 m/s an der Wasseroberfläche an Beschleunigungsstellen berechnet worden.

Das Überflutungswasser wird aufgrund des Rückgangs der Fließgeschwindigkeiten in den Aufweitungsbereichen schwebstofffärmer. Neben den Bühnenfeldern entstehen zusätzliche Sedimentationsbereiche, in denen auch Feinsedimente zum Absatz kommen, was die Wasserqualität positiv beeinflusst.

#### 4.4.8.3 AUSWIRKUNGEN DURCH KÜNFTIGE ÜBERFLUTUNGSVERHÄLTNISSE IM BAGGERSEE GRIßHEIM

Zur Beurteilung der Auswirkungen hinsichtlich des Nährstoffhaushalts des Sees durch die seltene und kurzzeitige Einströmung von Rheinwasser in einen Baggersee wurden die Ergebnisse der Sonderuntersuchung zum südlich von Neuenburg liegenden „Baggersee Sattler“ herangezogen (BGL 2004c). Trotz geringerer Größe (rd. 12ha), geringerer Tiefe (mittlere Tiefe 10m) und damit einem deutlich geringeren Seewasservolumen sind die im See in Folge einer Überflutung ablaufenden und im Gutachten beschriebenen Prozesse auf den Baggersee Grißheim übertragbar. Das deutlich größere Wasservolumen im Baggersee Grißheim (rd. 10 Mio. m<sup>3</sup>) führt tendenziell zu geringeren flutungsbedingten Veränderungen wie für den Baggersee Sattler beschrieben.

Zur weiteren Beurteilung der Auswirkungen hinsichtlich der stofflichen Belastung des Sees sowie der anzunehmenden hydrodynamischen See-Eigenschaften wurden zudem die Ergebnisse der Sondergutachten zu den nördlich des Baggersees Grißheim gelegenen Kiesseen Bremgarten und Hartheim (Friessee) herangezogen (BGL 2004a/b). In den Berichten wurde von einer Fläche von rd. 17 bzw. 23 ha sowie von einer mittleren Tiefe von ca. 30 m ausgegangen. Somit sind die beiden Baggerseen ebenfalls etwas kleiner und weniger tief als der hier betrachtete Grißheimer Baggersee.

Wie die zum Vergleich herangezogenen Baggerseen befindet sich auch der Baggersee Grißheim derzeit in einem oligotrophen Trophiestatus, der auch nach Abschluss der Baggertätigkeit noch über einen längeren Zeitraum Bestand haben wird (siehe Status quo Prognose). Es ist jedoch anzunehmen, dass der Trophiestatus des Sees nach längerer Einstellung der

Baggertätigkeiten, aufgrund der in dem Fall ausbleibenden künstlichen Durchmischung des Seewassers, künftig in einen mesotrophen Zustand übergehen wird (BGL 2004a).

Nach Tieferlegung der Teilfläche 14b strömen dem Baggersee bei seltenen und großen Rheinhochwässern über den abgesenkten Leinpfadabschnitt unterschiedlich große Wassermengen zu (in Abhängigkeit von Höhe und Dauer des Rheinabflusses). Inwieweit dieser Zustrom in den Baggersee eingemischt wird, ist neben der Menge des Zustromwassers auch von den Dichteunterschieden zwischen Zustrom- und Baggerseewasser abhängig. Zu einer vollständigen Vermischung kommt es nur, wenn beide Wasserkörper über identische oder ähnliche Dichtewerte verfügen. Bei deutlichen Dichteunterschieden bleibt der Vermischungsvorgang auf Teilbereiche beschränkt.

Im Untersuchungsgewässer kann von den folgenden, jahreszeitlich bedingten Vermischungsvolumina ausgegangen werden (BGL 2004a,c):

- Während eines Hochwassers in den Frühlings- und Sommermonaten ist das zuströmende Oberflächenwasser meist stärker erwärmt und damit leichter als das tiefere Seewasser, so dass der Vermischungsvorgang auf die oberflächennahen Seebereiche beschränkt bleibt. Für dieses Szenario, das im Folgenden als Sommerflutung bezeichnet wird, wurde im Gutachten für den Baggersee Sattler ein Austausch von 2/3 des Seevolumens (gesamt rd. 1,24 Mio. m<sup>3</sup>) durch das Flutungswasser angenommen. Im Falle des Baggersees Grißheim wird der Austausch einer bis zu 10 Meter mächtigen Oberflächenschicht angenommen. Aufgrund der deutlich größeren Tiefe des Baggersees Grißheim (rd. 8-faches Wasservolumen) werden somit entsprechend des zeitlich begrenzten Zustroms nur Anteile des Seevolumens ausgetauscht werden (siehe nachfolgende Tabelle).

**Tab. 4.4.12:** Überschlüssig ermittelte Wasseraustauschraten im Baggersee Grißheim (Sommerhochwasser)

Statistische Jährlichkeit	5	7	10	25	200
Max. Volumeneintrag in den Baggersee [m <sup>3</sup> ]	0,1 Mio	0,6 Mio	1,0 Mio	1,2 Mio	1,4 Mio
Max. Wasseraustausch des Baggersees [%]	1	6	10	12	14

- Bei winterlichen Hochwasserereignissen ist der Temperatur- und Dichteunterschied zwischen Flutungswasser und Seewasser deutlich geringer, so dass hier am ehesten mit einer Einmischung in das gesamte Seevolumen zu rechnen ist. Dieses Szenario, das als Winterflutung bezeichnet wird, beschreibt demnach ein vollständiges einmischen des Flutungswasser in den Wasserkörper des Sees. In Abhängigkeit des Zustroms ergibt sich gemäß nachfolgender Tabelle somit ein höherer Anteil von Rheinwasser im Seevolumen.

**Tab. 4.4.13;** Überschlüssig ermittelte Wasseraustauschraten im Baggersee Grißheim (Winterhochwasser)

Statistische Jährlichkeit	5	7	10	25	200
Max. Volumeneintrag in den Baggersee [m3]	0,1 Mio	0,7 Mio	1,4 Mio	1,7 Mio	2,0 Mio
Max. Wasseraustausch des Baggersees [%]	1	7	14	17	20

Für die hier genannten Austauschraten wurden die jeweils in den See zuströmende Mengen an Wasser aus dem Rhein mittels einer hydraulischen Betrachtung unter Annahme eines mittleren Hochwasser-Abflussgradienten im Rhein ermittelt. Das Gesamtvolumen des Baggersees im Ausgangszustand wurde anhand des Mittelwasserstands sowie den bekannten Abbautiefen des Kieswerkbetreibers abgeschätzt.

Demnach ist selbst bei einem 200-jährlichen Hochwasserereignis im Rhein eine maximale Durchmischung von ca. 20 % im Baggersee Grißheim zu erwarten. Der Grund hierfür liegt in seiner größeren Tiefe und Fläche im Vergleich zu den Baggerseen Sattler, Hartheim und Bremgarten (BGL 2004a-c), sowie dem Umstand, dass der See im Retentionsfall nicht dauerhaft überströmt wird, sondern nur kurzzeitig von Unterstrom über die relativ hochliegende Leinpfadschwelle eingestaut wird.

Derzeit wird der Temperaturhaushalt noch durch die Baggertätigkeit beeinflusst, sodass sich auch in der sommerlichen Stagnationsphase noch keine größere Sprungschicht ausbilden kann. Das im Gegensatz im Jahresverlauf oftmals kältere Seewasser verhindert in diesen Zeiträumen zusätzlich ein Einmischen des zugeströmten wärmeren Rheinwassers.

Maßgebend für die Auswirkungen auf die Trophiestufe ist auch der Zustrom von Grundwasser, der das Wasservolumen des Baggersees austauscht. Derzeit erfolgt bei niedrigen Rheinabflüssen ein Zustrom von Süden. Bei größeren Rheinabflüssen erfolgt eine zusätzliche Infiltration von Rheinuferfiltrat von Nordwesten sowie ein verstärkter Zustrom von Grundwasser aufgrund der ansteigenden Grundwasserstände im weiteren Umfeld des Baggersees. Der Zustrom selbst erfolgt durch die stark durchlässigen kiesigen Böschungsbereiche sowie, in geringerem Maß, über die Sohle des Baggersees. Die Untersuchungen zum Baggersee Sattler sowie zu den Baggerseen Bremgarten und Hartheim zeigen, dass aufgrund der hohen Durchlässigkeit der Rheinkiese bei Normalabfluss mit einem Wasseraustausch alle ca. 2 – 3 Jahren gerechnet werden kann (Steinenstadt 0,82 Jahre, Bremgarten 2,88 Jahre, Hartheim 1,46 Jahre; BGL 2004a-c)

Künftig kommt es im Mittel alle 5 Jahre oder seltener zu einer Überflutung des Sees mit Rheinwasser. Dabei gelangt für einen begrenzten Zeitraum - je nach Hochwasserabfluss - Wasser von anderer hydrochemischer Beschaffenheit in den See als das sehr nährstoffarme Grundwasser, das sonst den See mit Wasser versorgt. Grundlage für die Berechnungen im Sondergutachten BGL 2004 ist die Annahme eines geringen Gesamt-Phosphorgehalts im

Grundwasser von 0,01 mg/l und eines erhöhten Phosphorgehalts im Überflutungswasser von 0,067 mg/l bei Sommerhochwasser und 0,094 mg/l bei Winterhochwasser mg/l. Maßgebender Beurteilungsfall ist eine Winterüberflutung, da die Auswirkungen auf die Trophie bedeutender sind, als bei einer Sommerüberflutung.

Demnach würde für den hier betrachteten Baggersee Sattler eine Winterflutung mit vollständiger Seewasserausspülung zu einer zeitweisen Veränderung der Trophielage führen. Ab dem dritten Jahr wird der Ausgangszustand wieder erreicht. Die zusätzliche Nährstoffbelastung des Sees durch die zeitweise Einflutung mit Rheinhochwasser verursacht demnach auch bei einer Volleinmischung des Flutungswassers nur einen zeitlich begrenzten Effekt, der durch den Zustrom des nährstoffarmen Grundwassers lange vor dem erneuten Einfluten wieder vollständig ausgeglichen wird.

Dagegen findet im Baggersee Grißheim, aufgrund des deutlich größeren Seewasservolumens und der nur kurzzeitigen Möglichkeit des Einströmens von Überflutungswasser, eine vollständige Seewasserausspülung selbst bei Winterhochwässern mit großer Abflussspitze nicht statt. Zudem ist angesichts der größeren Tiefe des Sees von einem höheren Grundwasserzustrom auszugehen. Die zeitweilige Flutung des Baggersees Grißheim mit Rheinwasser führt selbst bei selten auftretenden Hochwasserereignissen nur zu einer zeitweisen Anhebung der Gewässertrophie um zwei Trophiestufe vom oligotrophen zum eutrophen Zustand. Nach der Überflutung verringert sich die Phosphorbelastung des Baggersees durch den Zufluss von nährstoffarmem Grundwasser voraussichtlich im Zeitraum von 1 – 3 Jahren so weit, dass wieder ein oligotropher Status erreicht wird. Eine dauerhafte Veränderung des Trophiezustandes des Sees durch die Zuflüsse tritt nicht ein, da sich lange vor einer erneuten Flutung der Ausgangszustand wiedereinstellt. Mit dem zeitweilig länger andauernden mesotrophen Zustand erreicht der See einen Trophiezustand, der als typisch für rheinische Baggerseen angesehen werden kann. (vgl. auch Gutachten BGL 2004a-c).

Die Prognose bzgl. der Auswirkungen auf den Baggersee wird ebenfalls durch die vorliegenden Erkenntnisse aus überfluteten Baggerseen in den seit 1987 in Betrieb befindlichen Poldern Altenheim bestätigt. Die innerhalb des Polders Altenheim gelegenen Baggerseen Dreibauerngrund I und II werden bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt in vergleichbarer Häufigkeit mit Rheinwasser überströmt. Nach den Flutungen zum Hochwasserrückhalt im Juni 2013 wurden die Baggerseen im Dezember 2013 und März 2014 untersucht (ZEHNÉCK, 2014a+b). Die Untersuchung der Wasserproben erbrachten keine erhöhten Phosphorgehalte.

Nachhaltige Beeinträchtigungen des Gütezustandes sind durch die Flutung des Baggersees Grißheim deshalb nicht zu erwarten.

#### 4.4.8.4 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Auswirkungen des Projektes auf das Schutzgut Oberflächengewässer.

**Tab. 4.4.14:** Übersicht zum Schutzgut Oberflächenwasser

Schutzgut	Empfindlichkeit	Betroffenheit	Auswirkungen
<b>Fließgewässer:</b>			
<i>Rhein</i>			
- Bauphase	mittel	gering	mittel bis gering
- Betriebsphase kurzfristig	mittel	sehr gering	gering
- Betriebsphase langfristig	mittel	sehr gering	gering
<b>Stillgewässer:</b>			
<i>Baggersee Grißheim</i>	hoch	gering	gering

#### 4.4.9 Empfehlungen zum Oberflächenwasser

##### 4.4.9.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS

Zur Minimierung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Enge räumliche Begrenzung der Bautätigkeit im Bereich der Bühnenfelder und am Rheinufer
- Verzicht auf Baustelleneinrichtungsflächen im direkten Gewässerumfeld
- Verzicht auf Ablagerung von Erdaushub und / oder Baumaterial im Gewässerbereich
- Geringstmöglicher Einsatz von Baustellenfahrzeugen im Gewässerumfeld
- Vermeidung wassergefährdender Stoffe im Gewässerbereich; auch bezüglich von Schmier- und Treibstoffen der Baufahrzeuge ist dafür Sorge zu tragen, dass keine Verunreinigung des Gewässers erfolgt.
- Schutzeinrichtungen zur Schonung sensibler Gewässerumfelder

Über diese allgemeinen Schutzvorschriften hinaus sind keine weiteren Minderungsmaßnahmen erforderlich.

##### 4.4.9.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS

###### Fließgewässer

Da keine nennenswerten Beeinträchtigungen vorliegen sind Kompensationsmaßnahmen nicht erforderlich.

###### Stillgewässer

Da langfristig wirksame Beeinträchtigungen des Gütezustandes als Folge der Überflutung des Baggersees Grißheim nicht zu erwarten sind (BGL 2004) sind Kompensationsmaßnahmen nicht erforderlich.

#### **4.4.10 Beurteilung des Vorhabens zur Vereinbarkeit mit den Vorgaben der WRRL**

Im Folgenden wird die Vereinbarkeit des Vorhabens Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV, Tieferlegung TF14 mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) abgeprüft. Anhand der Bestimmungen der WRRL ist zu prüfen, ob eine Verschlechterung der Qualitätskomponenten des Ökologischen Zustands und des Chemischen Zustands der betroffenen Oberflächenwasserkörper sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der betroffenen Grundwasserkörper ausgeschlossen werden kann (Verschlechterungsverbot). Ergänzend ist zu prüfen, ob das Vorhaben den Bewirtschaftungszielen der betroffenen Wasserkörper entgegensteht (Verbesserungsgebot) sowie beim Grundwasser zudem mögliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen dem Trendumkehrgebot entgegenstehen.

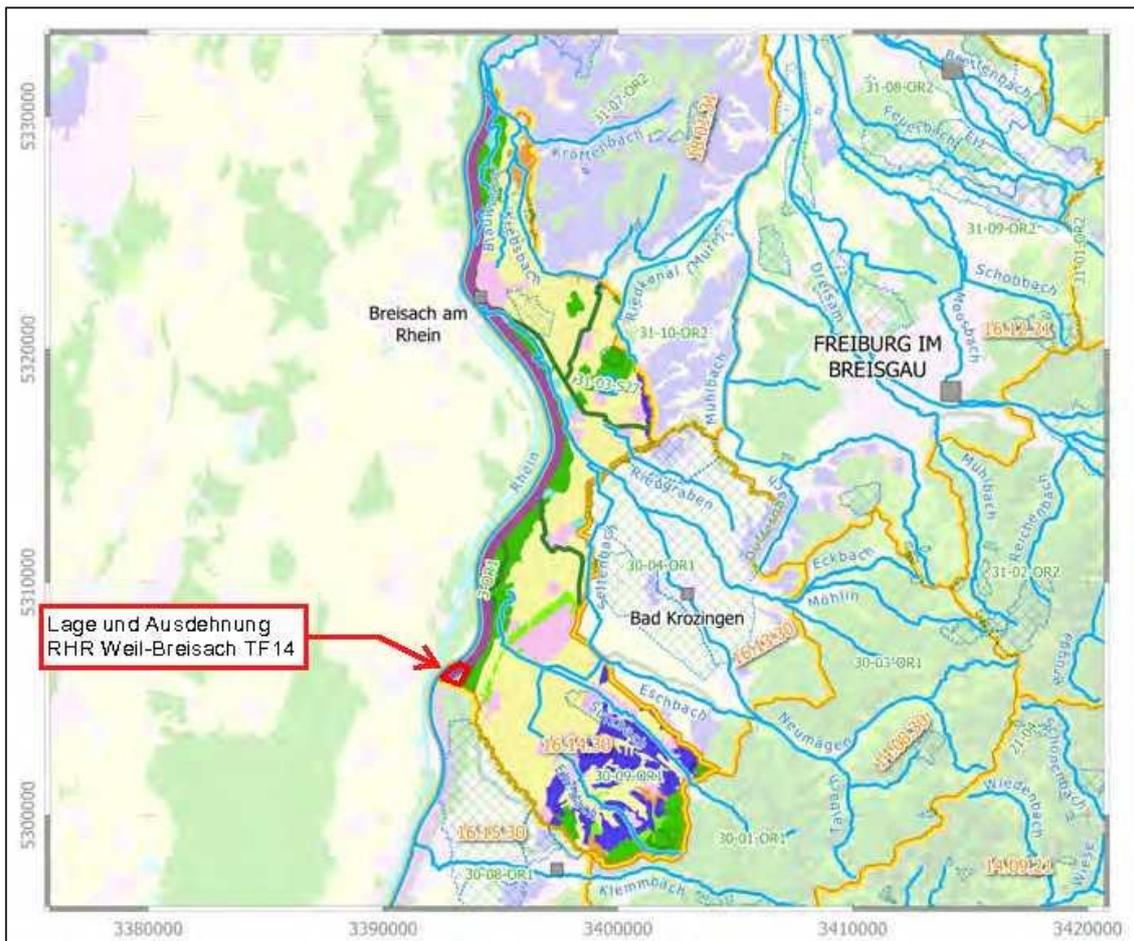
Grundsätzlich sind die Auswirkungen eines Vorhabens immer bezogen auf den gesamten betroffenen Wasserkörper zu beurteilen. Kann sich das Vorhaben auf mehrere Wasserkörper auswirken, so sind zudem alle betroffenen Wasserkörper zu prüfen.

Im Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung der TF14 liegen die Fluss-Wasserkörper 3-OR1 (Alter Rhein Basel bis Breisach) und 30-08-OR1 „Hohlebach-Klemmbach“. Die angrenzenden Oberflächenwasserkörper 30-07-OR1 „Feuerbach-Engebach“, 30-09-OR1 „Sulzbach-Ehebach“ und 30-01-OR1 „Kander-Klemmbach-Sulzbach“ sind vorhabensbedingt nicht betroffen und werden nicht verschlechtert (siehe Abb. 4.4.16).

Das Untersuchungsgebiet des Rückhalterumes liegt zudem innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers 16.14.30 „ORG-Fessenheim-Breisach“. Südlich an das Untersuchungsgebiet grenzt der gefährdete Grundwasserkörper 16.15.30 „ORG-Markgräfler Land“, der aufgrund seiner Lage im Oberstrom des Vorhabens nicht betroffen wird (siehe Abb. 4.4.17) (Quelle: RPF 2021, Umsetzung EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teilbearbeitungsgebiet 30).



Abb. 4.4.16: Abgrenzung der Flusswasserkörper 3-OR1 und 30-08-OR1



**Abb. 4.4.17:** Abgrenzung des Grundwasserkörper 16.14.30

#### 4.4.10.1 OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER

##### **Flusswasserkörper 30-08-OR1 Hohlenbach-Klemmbach**

Gemäß Bewirtschaftungsplan beinhaltet der im Untersuchungsgebiet (UG) liegende Fluss-Wasserkörper 30-08-OR1 die Fließgewässersysteme von Hohlenbach und Klemmbach. Der Ökologische Zustand wird insbesondere aufgrund hydromorphologischer und struktureller Defizite in den Fließgewässern als „schlecht“ eingestuft. Innerhalb des Untersuchungsgebiets zur Tieferlegung TF14 liegen keine Gewässerabschnitte dieser beiden Fließgewässer oder deren Zuflüsse. Lediglich der Baggersee Grißheim – an der nördlichen Gebietsgrenze des Wasserkörpers – ist als einziges Stillgewässer im UG Bestandteil des Fluss-Wasserkörpers 30-08-OR1.

Die Anlage der Tieferlegung TF14 und der Betrieb des Rückhalterumes hat keine Auswirkungen auf die fernab des UG verlaufenden Fließgewässer des Fluss-Wasserkörpers. Die Gewässer selbst oder vorgesehene Programmstrecken bzw. Einzelmaßnahmen sind nicht betroffen. Somit ist eine vorhabensbedingte Verschlechterung des Ökologischen Zustandes bzw. einer der dafür maßgebenden Qualitätskomponenten wie auch des Chemischen Zustandes des Fluss-Wasserkörpers 30-08-OR1 ausgeschlossen.

Der Baggersee Grißheim ist im Bewirtschaftungsplan nicht als eigener See-Wasserkörper ausgewiesen. Die konzessionierte Baggerseefläche beträgt im Endzustand ca. 27 ha. Der Baggersee stellt damit kein eigenständiger See-Wasserkörper dar, da er unter der relevanten Flächengröße von 50 ha liegt. Im gültigen Regionalplan ist auch kein Vorranggebiet zur Sicherung von Rohstoffen festgelegt, so dass künftig nicht mehr mit einer maßgebenden Erweiterung des Baggersees zu rechnen ist und die Wasserfläche immer deutlich unter 50 ha liegen wird. Bei Einwirkungen auf nicht berichtspflichtige Einzelgewässer gilt das Verschlechterungsverbot gemäß WRRL für diese Gewässer selbst nicht. Das Verschlechterungsverbot gilt nur insoweit, falls Einwirkungen auf dieses Einzelgewässer zu einer Verschlechterung des Ökologischen Zustandes oder einer maßgebenden Qualitätskomponente des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt, in dem das Gewässer liegt oder einmündet.

Gemäß den o.g. Ausführungen ist aufgrund des zeitweisen Anschlusses bzw. der Überströmung des Baggersees Grißheim mit Rheinwasser hinsichtlich des Baggersees selbst ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot gemäß WRRL nicht möglich. Durch die seltene und kurzzeitige zusätzliche Überflutung des Baggersees mit Rheinwasser ist unter Berücksichtigung der Ausführungen in Kap. 4.4.8 eine Verschlechterung des Ökologischen oder Chemischen Zustandes des Fluss-Wasserkörpers 30-08-OR1 in seiner Gesamtheit nicht zu erwarten, da die zu erwartenden Einwirkungen auf den Baggersee als Einzelgewässer nicht zu einer Verschlechterung einer maßgebenden Qualitätskomponente des Oberflächenwasserkörpers „Hohlebach-Klemmbach“ führen kann.

### **Flusswasserkörper 3-OR1 Alter Rhein Basel bis Breisach**

Am westlichen Rand des Untersuchungsgebiets verläuft gemäß Bewirtschaftungsplan ein Teil des Fluss-Wasserkörper 3-OR1, der insgesamt den Rheinverlauf einschließlich einiger Vorlandbereiche zwischen Weil und Breisach umfasst. Der Ökologische Zustand wird als „mäßig“ eingestuft. Insbesondere hydromorphologische und fließgewässerstrukturelle Defizite sowie zeitweise erhöhte Wassertemperaturen beeinträchtigen den Ökologischen Zustand. Der Chemische Zustand wird aufgrund Überschreitung von Umweltqualitätsnormen als „nicht gut“ bewertet (siehe hierzu auch Bestandsbeschreibung Kap. 4.4.3.1).

Der Rhein selbst wird durch Anlage und Betrieb des Rückhalterumes nur in geringem Maß betroffen. Im Bereich der Teilflächen 14a und 14b wird in den derzeit befestigten Uferbau auf der rechten Rheinseite eingegriffen, um bei erhöhten Rheinabflüssen die Einströmung in die tiefergelegten Vorlandflächen zu ermöglichen. Der Wasserkörper selbst wird baulich nicht tangiert. Bei sehr großen Hochwasserabflüssen sinkt, aufgrund der Aufweitung des Abflussquerschnitts, die Wasserspiegellagen geringfügig ab. Hierdurch wird die auf die Rheinsohle einwirkende Erosionskraft und damit die weitere Eintiefung des Rheinbetts vermindert, was positiv zu beurteilen ist. Durch die zeitweise Überflutung der neuen Vorlandbereiche ergeben sich keine Veränderungen des Chemischen Zustandes des Wasserkörpers. Insgesamt führt das Vorhaben nicht zu einer

Verschlechterung des Ökologischen bzw. Chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers „Alter Rhein von Basel bis Breisach“

Grundsätzlich vermindern Aufweitungen im Rheinbett die Schleppkraft im Hauptstrom, sodass in diesen Bereichen infolge bzw. nach Hochwasser vermehrt Geschiebe abgelagert wird und durch diese hydraulischen „Störungen“ kleinräumige gewässermorphologische Sohlstrukturen ausgebildet werden (bspw. Schnellen, Kolke, Kiesbänke). Bereits kleine Aufweitungsgebiete im Abschnitt III zeigen die Ausbildung entsprechender Strukturen (vgl. nachfolgende Abbildung). Hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie der hiervon abhängigen biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Allgemeine Degradation) sind durch das Vorhaben geringfügig positive Wirkungen zu erwarten.



**Abb. 4.4.18:** Rückhalterraum Weil-Breisach Abschnitt III TF7; gewässermorphologische Entwicklungen nach Tieferlegung (linkes Bild Fläche nach Abtrag, rechtes Bild Situation vor Geländetieferlegung)

### **Fazit Oberflächenwasserkörper**

Anlage und Betrieb des Rückhalteraumes Weil-Breisach Abschnitt IV; Tieferlegung TF14 führen in den Fluss-Wasserkörpern 30-08-OR1 „Hohlebach-Klemmbach“ und 3-OR1 „Alter Rhein Basel bis Breisach“ nicht zu einer Verschlechterung des Ökologischen Zustandes bzw. einer der hierfür maßgebenden Qualitätskomponenten. Für die im Wasserkörper 30-08-OR1 liegenden Gewässer des Hohlebach und Klemmbach ergeben sich keine anlagen-, bau- oder betriebsbedingten Veränderungen.

Der Chemische Zustand der genannten Fluss-Wasserkörper in seiner Gesamtheit wird durch das geplante Vorhaben ebenfalls nicht verschlechtert.

Auch unter Berücksichtigung der Vorhabenswirkungen ist, aufgrund der o.g. Ausführungen, die Umsetzbarkeit der im Bewirtschaftungsplan aufgeführten Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes in den betroffenen Fluss-Wasserkörpern nicht eingeschränkt (Verbesserungsgebot). Vielmehr werden am Rhein mit Bau und Betrieb des Rückhalteraumes Teile des WRRL-Maßnahmenprogramms unterstützt.

#### 4.4.10.2 GRUNDWASSERKÖRPER

##### **Grundwasserkörper 16.14.30 „Fessenheim-Breisach“**

Das geplante Vorhaben Tieferlegung TF14 liegt innerhalb des als gefährdet ausgewiesenen Grundwasserkörpers 16.14.30 „Fessenheim-Breisach“. Der Grundwasserkörper hat eine Flächenausdehnung von insgesamt 155 km<sup>2</sup>. Neben landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen der Rheinniederung umfasst er auch Teile der Rheinauwälder südlich und nördlich von Breisach (einschließlich der bestehenden IRP-Hochwasserrückhalteräume Kulturwehr Breisach und Breisach/Burkheim). Gemäß Bewirtschaftungsplan befindet sich der Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand und wird deshalb als „gefährdeter Grundwasserkörper“ eingestuft. Ausschlaggebend für die schlechte Einstufung ist der hohe Nitratgehalt aufgrund der flächenhaften Belastung durch die vorhandene landwirtschaftliche Nutzung sowie die in Teilbereichen extrem hohen Chloridbelastungen infolge des ehemaligen Kalibergbaus. Auf ca. 0,4 km<sup>2</sup> (rd. 0,3 % der Gesamtfläche) wird der Grundwasserkörper 16.14.30 vom geplanten Vorhaben Tieferlegung TF14 incl. Anschluss Baggersee Grißheim überlagert (siehe Abb. 4.4.17).

Bei den möglichen vorhabensbedingten Auswirkungen ist im Hinblick auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der betroffenen Grundwasserkörper vor allem der mögliche Eintrag von Schadstoffen durch die Flutung des Rückhalteraumes zu bewerten. Folgende denkbaren Fälle werden geprüft:

- Eintrag von Schadstoffen gem. Anlage 2 GrwV aus dem Rheinwasser bei Betrieb des Rückhalteraumes
- Eintrag von sonstigen, im Raum maßgeblichen Schadstoffen

→ Betroffenheit von Schutzgebieten zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Artikel 7 WRRL).

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Schadstoff den für den jeweiligen Grundwasserkörper maßgeblichen Schwellenwert in für den Grundwasserkörper festgelegten, repräsentativen Messstellen überschreitet. Für Schadstoffe, die den maßgebenden Schwellenwert bereits überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar.

### **Beurteilung für Schadstoffe der Anlage 2 GrwV**

Die Bewertung des Rheinwassers im Hinblick auf eine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität erfolgt für Schadstoffe gemäß Anlage 2 GrwV. In dieser sind die für die Bewertung maßgeblichen Schwellenwerte genannt.

Stoffe und Stoffgruppen	CAS-Nr. <sup>1</sup>	Schwellenwert	Ableitungskriterium
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	14797-55-8	50 mg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten <sup>2, 5</sup> , Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau- bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten <sup>3, 5</sup>	-	jeweils 0,1 µg/l insgesamt <sup>4</sup> 0,5 µg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Arsen (As) <sup>5</sup>	7440-38-2	10 µg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter
Cadmium (Cd) <sup>5</sup>	7440-43-9	0,5 µg/l	Hintergrundwert
Blei (Pb) <sup>5</sup>	7439-92-1	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter
Quecksilber (Hg) <sup>5</sup>	7439-97-6	0,2 µg/l	Hintergrundwert
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	7664-41-7	0,5 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	168876-00-6	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Nitrit	14797-65-0	0,5 mg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter (Anlage 2 Teil II der Trinkwasserverordnung)
ortho-Phosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	14265-44-2	0,5 mg/l	Hintergrundwert
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	14808-79-8	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter

**Abb. 4.4.19:** Schwellenwerte für Schadstoffe gem. Anlage 2 GrwV

Die derzeitige bestehende Hauptbelastung bzw. der schlechte chemische Zustand im Grundwasserkörper 16.14.30 wird durch zu hohe Einträge des Nährstoffs Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie den hohen Chloridbelastungen aus den Altablagerungen des Kalibergbaus verursacht.

Als Schwellenwert für Nitrat gilt eine Konzentration von 50 mg/l im Grundwasser. Nach vorliegenden Messdaten liegt die Nitrat-Konzentration im Rheinwasser bei ca. 1 – 7 mg/l und damit weit unter dem Schwellenwert (Daten Rheinüberwachungsstation Weil a.R. Jahresbericht 2020/2021 und Rhein bei Breisach aus Abbaubericht 2017-2019 Kiesgrube Grißheim). Eine weitere Erhöhung der Nitratkonzentration im vorbelasteten Grundwasserkörper über das Rheinwasser kann damit ausgeschlossen werden. Vielmehr trägt, wie bereits derzeit, das zusickernde Rheinuferfiltrat maßgeblich zur Beimischung nitratunbelasteten Wassers in den Aquifer bei.

Der Mittelwert (Zeitraum 2006-2024) von 10,75 mg/l Chlorid aus der dem Untersuchungsgebiet zur Tieferlegung TF14 nächstgelegenen Grundwassergütemessstelle liegt weit unterhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l gemäß Anlage 2 der GrwV. Auch die Chloridwerte im Baggersee Grißheim und dem dortigen Tiefbrunnen liegen mit 15 – 17 mg/l im vergleichbar niedrigen Bereich (LBH 2018). Nur nördlich des Untersuchungsgebietes treten im Grundwasserkörper 16.14.30 bereits oberflächennah erhöhte Chloridkonzentrationen von teilweise 250-300 mg/l auf, die mit der Tiefe weiter zunehmen (Maximalkonzentration bei Bremgarten Sandbuckel Mittelwert 6.605 mg/l). Die Chlorid-Konzentration im Rheinwasser vor Ort liegt ebenfalls bei rd. 10 – 20 mg/l (Daten Rheinüberwachungsstation Weil a.R. Jahresberichte 2020/2021). Eine Gefährdung bzw. weitere Erhöhung der Chloridkonzentration im bereits vorbelasteten Grundwasserkörper durch zusätzliche Chlorideinträge über das Rheinwasser kann somit ausgeschlossen werden. Vielmehr trägt das zusickernde Rheinuferfiltrat auch in diesem Fall maßgeblich zur Beimischung chloridunbelasteten Wassers in den belasteten Grundwasserkörper bei.

Im Untersuchungsgebiet selbst befinden sich zwei Altablagerungen, in die salzhaltige Schlämme aus der Kaliförderung eingelagert wurden. Bei Analysen im Zuge einer orientierenden Erkundung in 2023/2024 konnten in den Messstellen im Abstrom der Altablagerungen keine erhöhten Chloridkonzentrationen ermittelt werden (vgl. hierzu Kap. und 4.4.6.3 und 4.3).

Bereits derzeit liegen den Altablagerungen im Grundwasserschwankungsbereich und werden dauerhaft bzw. zeitweise durchfeuchtet. Trotz der Durchfeuchtung sowie dem hohen Salzinventar der Altlasten sind keine erhöhten Chloridwerte im Abstrom der Altlasten festzustellen. Dies wird damit begründet, dass aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeit der mehrere Meter mächtigen Ton-/Salzschlämme und der damit verbundenen fehlenden Durchströmung nur geringe Mengen an Salzen herausgelöst werden können. Gleichzeitig führt der hohe Grundwasservolumenstrom in der die Altlast unterlagernden Kiesschicht vermutlich zu einer Verdünnung ausgetragener Salze. Im Normalzustand, d.h. bei niedrigem Rheinwasserstand bildet der Rhein darüber hinaus die Vorflut für das Grundwasser. Das oberflächennahe Grundwasser fließt unterstrom der Altablagerungen wieder dem Rhein zu. Aus diesen Gründen ist zu erwarten, dass auch künftig die vorhabensbedingt nur selten und kurzzeitig auftretenden Erhöhungen der Grundwasserstände im Bereich der Altlasten nicht zu maßgebend veränderten Salzauslösungen führen können und werden.

Nach Ablauf der Hochwasserwelle stellt sich zudem auch nördlich des Baggersees die ursprüngliche, nach Nordwesten ausgerichtete Grundwasserfließrichtung hin zum Rhein wieder ein, sodass eine Gefährdung des umliegenden Grundwasserkörpers grundsätzlich nicht zu befürchten ist (vgl. nachfolgende Abbildung)

Auch die Konzentrationen der weiteren in Anlage 2 aufgeführten Schadstoffe, insbesondere Arsen (ca. 0,7 µg/l), Cadmium (ca. 0,02 µg/l), Quecksilber (ca. 0,005 µg/l), Blei (ca. 0,2 µg/l) und Tri+Tetrachlorethen (ca. 0,02 µg/l) im Rheinwasser liegen weit unter den Schwellenwerten (Datengrundlage: Jahresdatenkatalog Fließgewässer LUBW, Messstelle Karlsruhe, Zeitraum 2010 – 2013 und Rheinüberwachungsstation Weil a.R. Jahresbericht 2020/2021).

Aufgrund der geringen flächenhaften Ausdehnung des Rückhalteraumes innerhalb des betroffenen Grundwasserkörpers 16.14.30 (< 0,3%) sowie der guten Qualität des Rheinwassers sind aufgrund der zeitweisen Überflutungen des Rückhalteraumes keine Verschlechterung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper zu erwarten.

#### **Beurteilung für sonstige, maßgebliche Schadstoffe**

Nur bei sehr großen, seltenen Hochwasserereignissen im Rhein können, wie in Kap. 4.4.6.2 ausführlich beschrieben, abgelagerte Altsedimente im Rheinbett aufgerissen und in den Rückhalteraum eingespült werden. Bei Sedimentuntersuchungen im Rheinbett bei Hartheim wurden dabei erhöhte Konzentrationen der Stoffgruppe Hexachlorbenzol (HCB) nachgewiesen. Für diesen Schadstoff sind gem. OGeV bzw. GrwV keine Schwellenwerte definiert. Die nachgewiesenen Konzentrationen überschreiten aber die LAWA Zielvorgaben (SOLUM 2002).

Wie in Kap. 4.4.6.2 beschrieben, ist aufgrund der starken Bindung von HCB am Sediment - so wie derzeit bereits - nicht mit einer Gefährdung des Grundwassers durch Auswaschung aus dem Sediment zu rechnen. Zudem richtet sich nach Durchgang der Hochwasserwelle die ursprünglich zum Rhein hin ausgerichtete Grundwasserfließrichtung, der in diesem Abschnitt auch den Grundwasservorfluter darstellt, wieder ein (siehe Abb. 4.4.15). Auch langjährig Untersuchungen in den Poldern Altenheim kommen zu dem Ergebnis, dass in den untersuchten Dauerbeobachtungsflächen sowie in den bei den seltenen Retentionsflutungen ebenfalls mit Rheinwasser überströmten Baggerseen keine Anreicherung von HCB festzustellen war.

Das nur bei sehr großen Hochwasserereignissen eingetragene HCB stellt somit insgesamt, aufgrund der Seltenheit und Kürze des Eintragereignisses sowie der starken Anhaftung am Sediment, keine Verschlechterung des guten chemischen Zustands für den angrenzenden Grundwasserkörper dar.

### **Betroffenheit von Schutzgebieten zur Entnahme von Wasser**

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand sind durch die Überflutung des Rückhalteraumes selbst nicht zu erwarten. Durch die zeitweise Beflutung des Rückhalteraumes kommt es binnenseitig zu geringfügig höheren, temporären Grundwasseranstiegen im näheren Umfeld der Tieferlegung bzw. des Baggersee Grißheim. Es liegen keine Wasserschutzgebiete oder Tiefbrunnen der öffentlichen Wasserversorgung im Auswirkungsbereich des Vorhabens.

Am rd. 1km nördlich des Vorhabenbereichs liegenden Rheinwärterhaus Grißheim besteht rd. 130m östlich des Rheins ein Tiefbrunnen zur Eigenwasserversorgung. Der Grundwasserkörper im Bereich des Tiefbrunnens wird aufgrund der Nähe zum Rhein zumindest teilweise mit Rheinuferfiltrat gespeist. Die Grundwasserströmungsanalysen für die Betriebszustände des Rückhalteraums ergeben, dass keine Betroffenheit vorhanden ist und eine Beeinträchtigung der Wasserversorgung ausgeschlossen werden kann (vgl. Kap. 4.4.6.4). Die Darstellungen der Isohypsen zeigen, dass sich bei Hochwasser und Betrieb des Rückhalteraumes die Anströmrichtung des Brunnens nicht verändert. Das während des Hochwasserereignisses über den Rückhalteraum infiltrierte Überflutungswasser entspricht dem Wasser, das bereits derzeit im Bereich des Rheinwärterhauses über das Rheinufer selbst in den Grundwasserleiter eindringt.

### **Fazit Grundwasserkörper**

Anlage und Betrieb des Rückhalteraumes Weil-Breisach Abschnitt IV; Tieferlegung TF14 führen in dem derzeit bereits als gefährdet eingestuften Grundwasserkörper 16.14.30 zu keiner Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des betroffenen Grundwasserkörpers in seiner Gesamtheit. Vielmehr ist, bezüglich der für die Einstufung des schlechten chemischen Zustandes verantwortlichen Schadstoffe Nitrat und Chlorid, durch die Flutungen des Rückhalteraumes tendenziell mit einer Verbesserung durch zusickerndes unbelastetes Rheinuferfiltrat zu rechnen (§ 47 Abs. 1 Nr. 1 und 3 WHG). Vor diesem Hintergrund ist außerdem festzustellen, dass auch das Bewirtschaftungsziel des § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG zur Trendumkehr durch das Vorhaben nicht gefährdet, sondern tendenziell begünstigt wird.

## 4.5 Schutzgut Klima/Luft

### 4.5.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung

Auf Basis der Daten zur UVS stehen bei der Betrachtung des Schutzgutes „Klima/Luft“ die Auswirkungen der im Zuge des Rückhalterumes Weil-Breisach Abschnitt IV geplanten Tieferlegung der Teilflächen 14 auf die derzeitige klimatische Situation, die Klimapotenziele und die zu erwartenden voraussichtlichen Änderungen im Vordergrund.

Die vorliegende UVS konzentriert sich in diesem Kapitel auf die Darstellung der im Scoping-Termin (2021) festgelegten Inhalte. Diese beziehen sich auf die zu erwartenden Beeinträchtigungen der o.g. Funktionen bzw. Schutzbereiche.

### Grundlagen

Nach den Vorgaben des Scoping-Termins waren zum regionalen Klima zur Erfassung der Ausgangssituation Aussagen zur klimatischen Situation bzw. Belastungssituation hinsichtlich folgender Parameter durchzuführen:

- charakteristische Luft- und Klimadaten, z.B. Hauptwindrichtung, Windhäufigkeit, Inversionen, Niederschlagsmengen, Nebelhäufigkeit, Immissionen
- Regional- und Standortklima (durch Interpretation vorhandener makroklimatischer Daten)
- Luftqualität, lufthygienische Situation (Belastungsklima)
- Thermische Situation und Durchlüftungsbedingungen

Hinsichtlich der Auswirkungen des Vorhabens werden folgende Punkte als relevant erachtet:

- Veränderung der geländeklimatischen Gegebenheiten durch die Tieferlegung TF14
- Beeinträchtigung der Luftqualität durch Emissionen und Staubentwicklung im Rahmen des Baustellenbetriebes
- Veränderung der geländeklimatischen Gegebenheiten (Thermische Situation und Durchlüftung) durch die künftigen Überflutungsverhältnisse im Retentionsraum

### Regionalplan Südlicher Oberrhein (2017)

#### Sicherung günstiger siedlungsklimatischer und lufthygienischer Bedingungen

Für die Minderung von thermischen und lufthygienischen Belastungen in Siedlungsgebieten sollen wichtige Entstehungsgebiete sowie Transportbahnen für Kalt- und Frischluft in ihrer Funktion gesichert und soweit möglich, wiederhergestellt werden. Im Rahmen der Siedlungsplanung soll der Erhaltung günstiger siedlungsklimatischer Bedingungen ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Dies gilt insbesondere für den Erhalt und die Entwicklung lokalklimatisch bedeutsamer Freiräume, die Durchgrünung des Siedlungsraums und bei der Nachverdichtung von Siedlungsgebieten. Auf eine Verringerung von lufthygienischen Belastungen durch emissionsmindernde Maßnahmen soll vor allem in potenziell luftaustauscharmen Bereichen hingewirkt werden (Grundsatz).

**Tab. 4.5.1.** Umweltziele Umweltbericht Regionalplan (2017) Schutzgut Klima/Luft.

<b>Schutzbelang klimatische Ausgleichsfunktion</b>		
<b>KL1</b>	Erhalt von klimatisch wichtigen Freiraumbereichen mit thermischer und/oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion für benachbarte Siedlungsgebiete	Erhalt von Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung, wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen, vgl. § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG.
<b>Schutzbelang Luftqualität</b>		
<b>KL2</b>	Vermeidung von Luftbelastungsrisiken, speziell auch in potenziell luftaustauschmangelnden Gebieten	Reinhaltung der Luft bzw. Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG bzw. § 50 BImSchG.

### Methodisches Vorgehen

Beim methodischen Vorgehen wurden der Landschaftsrahmenplan, der Regionalplan, der Klimaatlas und die Regionale Klimaanalyse (REKLISO) ausgewertet. Neben der Darstellung makroklimatischer Parameter werden auch Bereiche mit lokalklimatischer Bedeutung wie z.B. Kalt- und Frischluftleitbahnen usw. erfasst. Wesentliche Plangrundlagen sind:

- Trinationale Arbeitsgemeinschaft REKLIP (1995); Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd, Atlas und Textband
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2006): Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO)
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2013): Landschaftsrahmenplan. Textband und Karten.
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2017): Umweltbericht zum Regionalplan

### Datenauswertung

Aufgrund der Eigenschaften der Atmosphäre und ihrer Wirkung wird der Untersuchungsraum weiter gefasst als bei den anderen Schutzgütern. Zu beurteilen im eigentlichen Sinne ist das Untersuchungsgebiet mit einer Gesamt-Nord-Süd-Erstreckung von ca. 2,5 km, von der Rheinstraße Grißheim bis zur Gemarkungsgrenze nach Heitersheim.

Als weitere Vorbemerkung wird festgestellt, dass die vorliegende Betrachtung keine umfassende Wirkungsanalyse mit ganzheitlicher Gesamtbewertung darstellt. Sie konzentriert sich auf die Wirkung der nach dem UVP-Gesetz zu berücksichtigenden Faktoren der lokalen Klimate. Die Analyse bilanziert Wirkungen, die von einem „Eingriff“ (Terminologie NatSchG) auf einen Landschaftskomplex ausgehen. Auf die methodische Darlegung des „Standes der Technik“ bei Studien der Umweltverträglichkeit wird dabei verzichtet.

Die für die Umweltverträglichkeitsprüfung und das darin eingebettete Schutzgut Klima notwendigen Aussagen werden durch die Inwertsetzung und Anwendung vorhandener Untersuchungen formuliert.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Grundlagen und Daten zum Schutzgut Klima/Luft.

**Tab. 4.5.2:** Datenauswertung zum Schutzgut Klima/Luft

Grundlagen	
<p>Die wichtigsten Grundlagen zur Bestandserhebung und Beschreibung hinsichtlich des Schutzgutes Klima/Luft sind Regionalplanerische Klimadaten sowie das Sondergutachten von JAEGER (1999/2017). Hierin werden Aussagen gemacht hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung der aktuellen klimatischen Situation</li> <li>▪ Klimatische Auswirkungen des Projekts während der Bauzeit</li> <li>▪ Veränderung der kleinklimatischen Gegebenheiten nach Fertigstellung des Retentionsraumes</li> <li>▪ Kleinklimatische Gegebenheiten im Überflutungsfall</li> </ul>	
Datenquellen	Methodisches Vorgehen
1. Regionalklimatische Arbeiten	<p>Auswertung hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klassische Klimaparameter (Temperatur, Luftfeuchte, Nebel, Niederschlag, Wind)</li> </ul>
2. Mikroklimatologische Messdaten des Meteorologischen Institutes der Universität Freiburg an der Forstmeteorologischen Messstation in Hartheim	<p>Auswertung hinsichtlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Klimaparameter (Strahlungsverhältnisse, Sonnenscheindauer, Bewölkung, Verdunstung)</li> </ul>
3. Klimadaten des Regionalen-Klima-Projektes (REKLIP) Oberrhein Mitte-Süd	<p>Auswertung hinsichtlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klassischer Klimaparameter</li> <li>• Luftschadstoffe</li> </ul>
4. Allgemeine Klimadaten der LUBW	<p>Auswertung hinsichtlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftschadstoffe</li> </ul>

Die Klimadaten und -funktionen sowie ihre Bewertung sind in Karte 5 Klima / Luft – Bestand und Bewertung im Maßstab 1:10.000 in der Anlage enthalten.

## 4.5.2 Bestand und Bewertung

### 4.5.2.1 BESTAND

#### Klimatische Gegebenheiten

Die subatlantisch geprägte Oberrheinebene zählt mit mehr als 1.800 Stunden Sonnenschein pro Jahr zu den sonnenscheinreichsten Gebieten Deutschlands und den wärmsten Gebieten Mitteleuropas. In der Rheinebene treten lokal- bzw. mesoklimatische Phänomene wie Kaltlufterscheinungen oder Wärmeinseleffekte in Siedlungsbereichen auf. Die Niederschläge liegen im Planungsraum im Mittel bei ca. 600 bis 700 mm. Die Mitteltemperatur liegt derzeit bei über 11°C. Detailliert zeigt die Forstmeteorologische Messstelle Hartheim die klimatischen Bedingungen im Planungsraum.

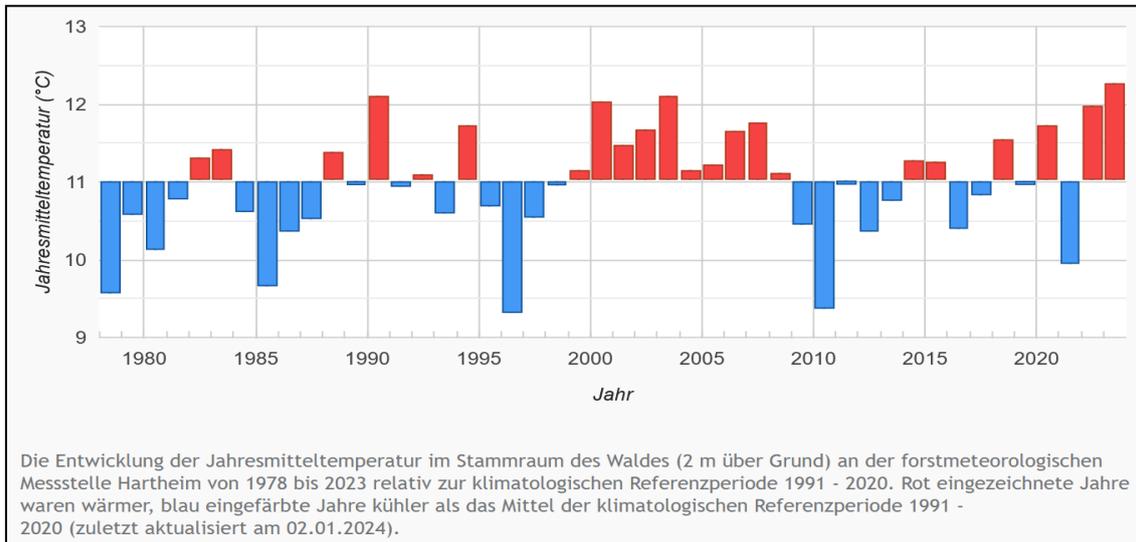
#### Daten der Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim

Die Messstelle liegt südwestlich von Hartheim ca. 600 m vom Rhein entfernt in einem Waldbestand, der vorwiegend aus Waldkiefer mit vereinzelt eingestreuten Schwarzkiefern besteht (2019: 17,3 m hoch). Der Bestand ist charakterisiert durch eine homogene Struktur. Der Waldbestand

wurde in den letzten 50 Jahren mehrfach durchforstet (Daten: <https://www.meteo.uni-freiburg.de/de/infrastruktur-1/forstmeteorologische-messstelle-hartheim>)

### Temperatur

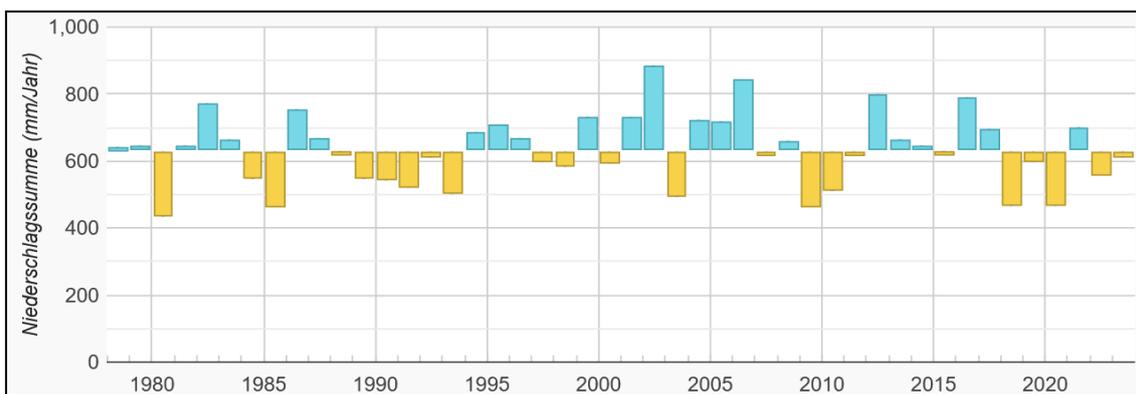
Das Temperaturmittel an der Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim in der klimatologischen Referenzperiode von 1991 bis 2020 beträgt 11,0 ° C. Die folgende Abbildung zeigt die Jahresmitteltemperatur von 1978 bis 2023:



**Abb. 4.5.1:** Jahrestemperaturmittel an der Messstelle Hartheim in den Jahren 1978-2023

### Niederschlag

Die Niederschlagssumme an der Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim relativ zur klimatologischen Referenzperiode 1991 – 2020 beträgt ca. 640 mm pro Jahr.



**Abb. 4.5.2:** Niederschlagssumme an der Messstelle Hartheim in den Jahren 1978-2023.

Besondere Eigenschaften der Hartheimer Messstelle sind regelmäßig wiederkehrende sommerliche Trockenperioden. In den letzten Jahren (2018 - 2020) litt der Kiefernwald unter extremen Trockenstress und erhöhten Temperaturen, was das Absterben vieler Kiefern bäume zur Folge hatte. Diese Situation bietet eine außergewöhnliche Gelegenheit, Auswirkungen des regionalen Klimawandels auf Waldökosysteme an einem extremen Trockenstandort wissenschaftlich zu be-

gleiten. Diese Forschung schafft wichtige Grundlagen für eine Einschätzung zur zukünftigen Entwicklung der Landnutzung Wald unter zukünftigen Extrembedingungen in Deutschland und Mitteleuropa und daher sind die erfassten Daten nicht nur für den lokalen Kontext, sondern auch zur Planung von Anpassungsmaßnahmen anderer Wälder von Bedeutung.

### Wind

Die folgende Abbildung zeigt die Windrose der Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim. Vorwiegende Windrichtung ist Nord-Süd:

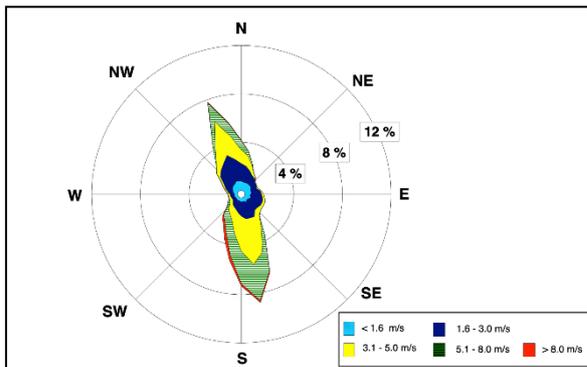


Abb. 4.5.3: Windrose Messstelle Hartheim 30 m über Grund 1996-1998 (MAYER et al. 2010)

### Durchlüftung

Die Durchlüftung ist nach der Regionalen Klimastudie Südlicher Oberrhein (RVSO 2006) im südlichen und zentralen Teil des erweiterten Planungsraum zum Abschnittes IV gut, südlich und östlich vom Baggersee Hartheim durchschnittlich sowie nördlich vom Baggersee Hartheim ungünstig (Abb. 4.5.4.). Der Baggersee bedingt einen lokalen Kaltluftstau.

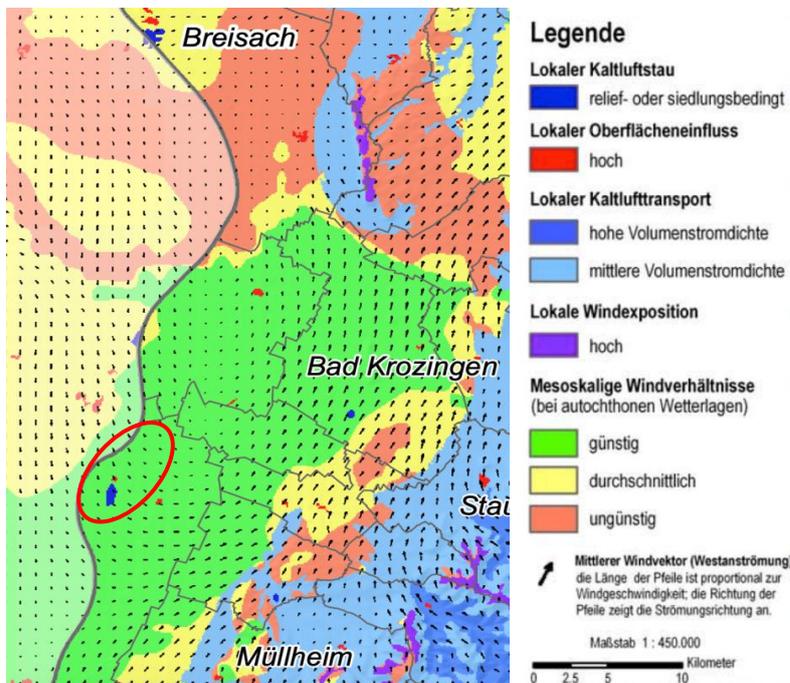


Abb. 4.5.4: Durchlüftungssituation im Raum Neuenburg-Breisach (RVSO 2006), Lage des Untersuchungsgebiets TF14 im Roten Kreis

### **Klimatisches Potenzial**

Anders als das Großklima ist das Lokalklima eines Gebietes erheblich von der Nutzungsstruktur und damit den klimatischen Eigenschaften der im Gebiet vorhandenen Flächen sowie von den topographischen Gegebenheiten und den damit verbundenen Zirkulationssystemen abhängig. Hinsichtlich des klimatischen Potenzials von Freiflächen sind im Untersuchungsraum die Eigenschaften der Kaltluftproduktion, der Frischluftproduktion und lufthygienischen Filterfunktion zu betrachten (INN 1999 und LfU BAYERN 2004). Eine Zusammenstellung der Flächen im klimatischen Untersuchungsraum und ihrer klimatischen Funktionen zeigt Tab. 4.5.3.

#### Kaltluftentstehungs- und -abflussgebiete

Eine Kaltluftproduktion erfolgt durch die nächtliche Wärmeausstrahlung einer Fläche bzw. die Abkühlung der Bodenschichten. Entscheidend für die Eigenschaft der Kaltluftproduktion einer Fläche sind hierbei die Oberflächenbeschaffenheit (Bewuchs, Dichte, Porenvolumen, Bodenwassergehalt) sowie die topographische Lage. So weisen Flächen mit einer großen Amplitude im Tagesgang auch eine hohe Kaltluftproduktion auf. Gleiches gilt für Flächen mit einer hohen Dichte (geringes Porenvolumen) und für trockene Böden. Im Hinblick auf den Wassergehalt darf bei feuchten Flächen jedoch nicht vergessen werden, dass sie ebenfalls zu den Kaltluftbildnern zählen, da die tagsüber währende Verdunstung sich auch in der Nacht fortsetzt. Insgesamt weisen somit gehölzfreie Offenlandflächen und Grünland eine stärkere Abkühlung auf, als gehölzbestandene Flächen oder Wälder (auch wenn Waldflächen insgesamt ein größeres Luftvolumen abkühlen, so ist der nächtliche Abkühlungsgrad in den Waldflächen jedoch geringer als auf unbewaldeten Flächen). Ebenso wie der Bewuchs, ist auch die Reliefenergie für die klimatische Aktivität einer Fläche entscheidend. Hanglagen sind ebenfalls durch eine starke nächtliche Wärmeausstrahlung gekennzeichnet und weisen daher eine starke Kaltluftproduktion auf. Aufgrund ihrer topographischen Lage können diese Flächen gleichzeitig als Kaltluftabflussbereiche fungieren. Der dem Gefälle folgende Kaltluftstrom ist in seiner Intensität wiederum von der Größe des Kaltluftentstehungsgebietes abhängig.

#### Frischlufentstehungsgebiete

Größere Waldgebiete, insbesondere die an Siedlungsgebiete angrenzenden Waldflächen, stellen für klimatische Belastungsräume nicht nur wegen ihrer Sauerstoffproduktion, sondern vor allem wegen ihrer Filterwirkung wichtige Frischluftentstehungsgebiete dar, insbesondere wenn die produzierte Frischluft ungehindert in die Siedlungsgebiete abfließen kann und dort zur Minderung der klimatischen Belastung beiträgt. Aber auch bei lokalen Windsystemen, wie z.B. Flurwindsystemen, bei denen thermische Konvektion über dem überwärmten Siedlungsgebiet zu einem Zustrom kühlerer und frischer Umgebungsluft in den Siedlungsraum führt, sind ausreichend große Frischluftentstehungsgebiete im Umfeld von Siedlungen von besonderer Bedeutung, um die Schadstoffbelastung innerhalb der Siedlungsgebiete zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund werden große und mittelgroße Waldflächen sowie Feldgehölze hinsichtlich der Frischluftproduktion

mit einem sehr hohen bzw. hohen klimatischen Potenzial bewertet, während diesbezüglich weniger relevante Strukturen mit geringeren Wertstufen belegt werden.

**Tab. 4.5.3:** Klimatisches Potenzial der Flächennutzungen

<b>Strukturen</b>	<b>Kaltluftproduktion oder -abfluss</b>	<b>Frischluffproduktion</b>	<b>Filtervermögen</b>
Größere Waldflächen / Immissions- und Klimaschutzwald	mittel	sehr hoch	sehr hoch
Sonstige Waldflächen / Feldgehölze	mittel	hoch	hoch
Grünlandflächen / Ruderalbereiche	hoch	mittel	mittel
Wasserflächen, Gewässer mit Gehölzen	hoch	mittel	mittel bis gering
Gebüsche, Gartenflächen	mittel bis gering	mittel	mittel bis gering
Ackerflächen	hoch bis mittel	gering	gering
Verkehrsflächen, Siedlungsbereiche	sehr gering	sehr gering	gering

#### Klima- und Immissionsschutzwälder

Die oben beschriebene Frischluftproduktion und –zufuhr in benachbarte Siedlungsbereiche durch Luftaustausch ist, neben der Wind- und Immissionsschutzfunktion von Wohnstätten, landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und Sonderkulturen eine der wichtigsten Waldfunktionen der im Rahmen von Waldfunktionenkartierungen ausgewiesenen Klimaschutzwälder.

Im Untersuchungsraum ist nördlich vom Weg zum Rheinwärterhaus Grißheim ein Immissionsschutzwald von ca. 16 ha ausgewiesen.

#### Lufthygienisches Filtervermögen

Die Eignung einer Fläche hinsichtlich des Immissionsschutzes orientiert sich an der Fähigkeit von Vegetationsstrukturen Schadstoffe aus der Luft zu filtern oder zu binden. Dies kann durch verschiedene Mechanismen, wie der Sedimentation von Stäuben, der Adsorption von Gasen und Stäuben durch Trocken- und Nassdeposition, die Aufnahme von Gasen bei Gasaustauschvorgängen sowie die Absorption von Schadstoffen in den Boden erfolgen. Entscheidend für die Effizienz des Immissionsschutzes ist sowohl die Beschaffenheit der Vegetationsstruktur, bei der Aspekte wie das Alter, die Schichtung und der Bedeckungsgrad von Bedeutung sind, als auch die räumliche Lage der Vegetation zum Emittenten. So besitzen Waldflächen und sonstige strukturreiche Gehölzbestände im Allgemeinen eine höhere Bedeutung für den Immissionsschutz als gehölzfreie Flächen. Sie werden daher hinsichtlich ihres Filtervermögens mit einem sehr hohen bis hohen klimatischen Potenzial bewertet. Bei einer räumlichen Lage von Gehölzstrukturen in unmittelbarer Nähe zum Emittenten, z. B. bei Hecken entlang von Straßen (min. 10 m Breite und winddurchlässig) kommt diesen Vegetationsstrukturen eine lokale Bedeutung für den Immissionsschutz zu. Größeren Waldflächen kann diesbezüglich sogar eine regionale Bedeutung beigemessen werden.

### Klimatische Belastungsräume

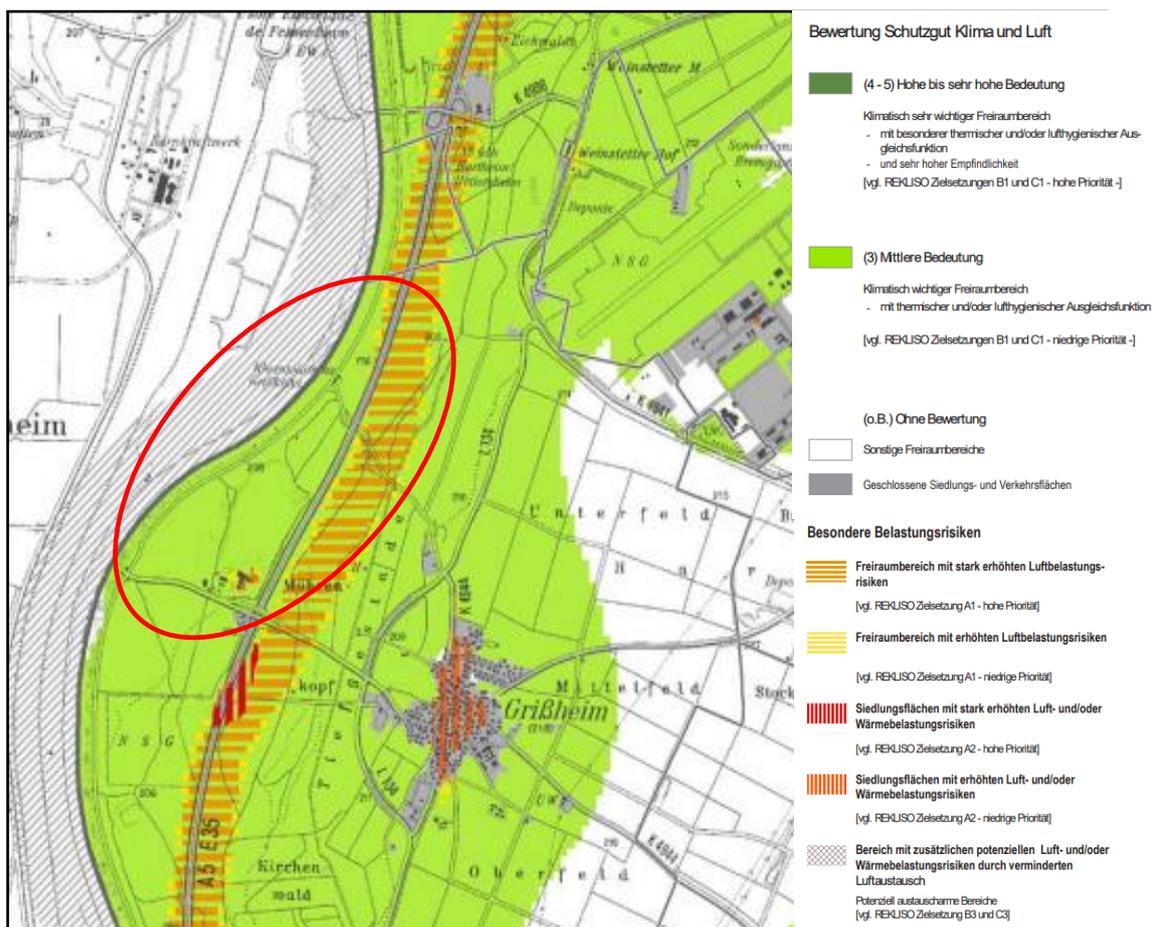
Siedlungsbereiche weisen aufgrund verkehrsbedingter, gewerblicher und privater Schadstoffbelastungen häufig eine verminderte Luftqualität auf. Doch nicht nur aus lufthygienischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf ihre Klimafunktion stellen Siedlungsbereiche klimatische Belastungsräume dar, die aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrades, ihrer dichten Baustruktur, einer geringen Durchgrünung und einer eingeschränkten Durchlüftung sowie aufgrund einer reduzierten nächtlichen Abkühlung eine potenzielle Überwärmungstendenz aufweisen. Die klimatischen Eigenschaften hinsichtlich Filtervermögen, Frischluftproduktion und Kaltluftproduktion sind somit als gering bzw. sehr gering zu bewerten.

### Regionale Grünzüge

Im Untersuchungsraum sind keine Regionalen Grünzüge ausgewiesen.

#### 4.5.2.2 BEWERTUNG

Dem Planungsraum kommt nach Landschaftsrahmenplan eine **mittlere Bedeutung** als klimatisch wichtiger Freiraumbereich mit thermischer und/oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion zu.



**Abb. 4.5.5:** Bewertung zum Schutzgut Klima / Luft nach Raumanalyse Landschaftsrahmenplan Südlicher Oberrhein (RVSO 2024). Lage UG im Roten Kreis.

### Bewertung des klimatischen Potenzials

Die klimatische Bedeutsamkeit bzw. das klimatische Potenzial der im Untersuchungsraum vorhandenen Biotopstrukturen resultiert aus deren klimatischen Funktionen hinsichtlich Kaltluftproduktion, Frischluftproduktion und Filtervermögen sowie aus den Ausweisungen von Klima- und Immissionsschutzwäldern. Eine Bewertung des klimatischen Potenzials der im Untersuchungsraum vorhandenen Flächen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen und in der Karte Nr. 5 Klima/Luft in der Anlage kartographisch dargestellt.

**Tab. 4.5.4:** Bewertung des klimatischen Potenzials

Klimatope	Kaltluftproduktion oder -abfluss	Frischluftproduktion	Filtervermögen	Gesamtbewertung klimatisches Potenzial*
Größere Waldflächen / Immissions- und Klimaschutzwald	mittel	sehr hoch	sehr hoch	<b>sehr hoch</b>
Sonstige Waldflächen / Feldgehölze	mittel	hoch	hoch	<b>hoch</b>
Grünlandflächen / Ruderalbereiche	hoch	mittel	mittel	<b>hoch</b>
Wasserflächen, Gewässer mit Gehölzen	hoch	mittel	mittel bis gering	<b>hoch</b>
Gebüsche, Gartenflächen	mittel bis gering	mittel	mittel bis gering	<b>mittel</b>
Ackerflächen	hoch bis mittel	gering	gering	<b>gering</b>
Verkehrs- und Siedlungsflächen	sehr gering	sehr gering	gering	<b>sehr gering</b>

\* Eine kartographische Darstellung der auf den Biotopstrukturen im Untersuchungsraum sowie den Ausweisungen von Klima- und Immissionsschutzwäldern basierenden Gesamtbewertung des klimatischen Potenzials zeigt Karte 5 Klima/Luft in der Anlage

Mit ca. 45 % bilden Flächen mit einem sehr hohen Klimapotenzial den größten Anteil an Klimafunktionsräumen im Untersuchungsraum. Flächen mit einem hohen Klimapotenzial machen mit 42 % den zweitgrößten Anteil aus. Flächen mit einem sehr geringen Klimapotenzial betragen ca. 11 %, Flächen mit einem mittleren Klimapotenzial nehmen einen Anteil von ca. 2 % an den Klimafunktionsräumen ein.

### 4.5.3 Vorbelastungen und Status-quo Prognose

#### 4.5.3.1 VORBELASTUNGEN

Das Oberrheingebiet ist in bioklimatischer Hinsicht eines der ausgeprägtesten Belastungsklimata Deutschlands und Mitteleuropas. Zum einen aufgrund der hohen sommerlichen Wärmebelastung an über 30 Tagen im Jahr sowie der großen Häufigkeit austauscharmer und damit lufthygienisch

kritischer Wetterlagen in der Rheinebene. Der Klimawandel verstärkt diese bioklimatischen Belastungssituationen in der Rheinebene durch steigende Jahresmitteltemperaturen.

Rheinnah und nördlich vom Baggersee Hartheim gibt es Bereiche mit potenziellen Luft- und/oder Wärmebelastungsrisiken durch austauscharme Bereiche.

Die Luftqualität ist insgesamt in ganz Baden-Württemberg in den letzten Jahrzehnten deutlich besser geworden. Kritisch sind aber die Konzentrationen von Feinstaub und Stickoxiden. Die Grenzwerte aus europarechtlichen Vorgaben werden bei Feinstaub sowie bei Stickstoffdioxid lokal, straßennah an verkehrlichen Belastungsbereichen mit schlechter Durchlüftung, überschritten.

Zusätzlich zu diesen natürlichen Klimafaktoren treten erhebliche anthropogene Belastungen auf in Form von Luftschadstoffen und Lärm, welche hauptsächlich von der Bundesautobahn 5 ausgehen. Diese wird nach Angaben der Bundesanstalt für Straßenwesen mit durchschnittlich täglichen Verkehrsstärken von ca. 43.500 bis 56.500 Fahrzeugen befahren (zwischen den Jahren 2018 und 2022) (BAST 2024). Zusätzliche Belastungen stellt der regionale Gewerbepark des Flugplatzes Bremgarten mit der Müllverbrennungsanlage dar.

Im Umfeld der BAB 5 und der L134 ist ein Freiraumbereich mit stark erhöhten Luftbelastungsrisiken vorhanden.

Die Flächen des Kieswerks sowie der dortige Kieswerksbetrieb stellen aufgrund der Staub- und Abgasemissionen ebenfalls anthropogene Luftbelastungen für die angrenzenden Freiräume dar.

#### 4.5.3.2 STATUS-QUO-PROGNOSE

Das Klima im Untersuchungsraum wird hauptsächlich durch großräumig gesteuerte Prozesse beeinflusst. Die anthropogenen Einflüsse auf das Klima, die durch die Freisetzung insbesondere von CO<sub>2</sub> erfolgen, führen nachweislich seit 150 Jahren zu einer einseitigen Erwärmung. Anhand statistischer Analysen lässt sich heute in Baden-Württemberg (LUBW 2016) bereits eine Erwärmung von mehr als 1 °C feststellen, für die nächsten 50-100 Jahre ist eine weitere Erwärmung zu erwarten. Die Erwärmung wirkt sich im Winter stärker aus als im Sommer.

Nach den Berechnungen aller Klimaszenarien wird die Durchschnittstemperatur in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2050 um 0,8 bis 1,7 °C weiter ansteigen (Ministerium für Umwelt, Klima & Energiewirtschaft BW & LUBW 2012; LUBW 2019). In fernerer Zukunft bis 2100 könnte ein Anstieg zwischen 2,5 und 3,6 °C folgen (LUBW 2019). Während die Sommertage (Tagesmaximum über 25 °C) im Laufe des letzten Jahrhunderts zugenommen haben, sind die Eistage (Tagesmaximum unter 0 °C) deutlich seltener geworden. Ganz besonders betroffen ist die Rheinebene (LUBW 2016).

Es ist davon auszugehen, dass sich der Anpassungsdruck auf Menschen, Tiere und Pflanzen in den kommenden Jahrzehnten aufgrund des Klimawandels erhöhen wird und eine Verschiebung des Artenspektrums nach sich zieht.

Grundsätzlich als Folgen zu erwarten sind:

- eine Zunahme der Bewölkung und der Starkniederschläge;
- eine beschleunigte Zirkulation mit der Folge gehäuftem Auftreten und längerer Dauer extremer Witterungsereignisse, häufigere Unwetter, häufigere Dürreperioden;
- eine Verlängerung der Vegetationszeit.

Der Klimawandel wirkt sich auch auf die Häufigkeit von Hochwasserereignissen aus. Nach Untersuchungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ist die zunehmende Häufigkeit von Sommerhochwassern auf zwei Trends zurückzuführen. Zum einen ist das Genua-Tief stärker geworden, das mit großen Mengen feuchter Mittelmeerluft die jüngsten Hochwasserkatastrophen an Europas Strömen verursacht hat. Zum anderen löst die Erwärmung immer häufiger lokale Gewitter aus (DWD 2024).

Die Winter sind aufgrund vermehrter Westwindlagen milder geworden. Die monatlichen Abflusshöchstwerte steigen besonders im hydrologischen Winterhalbjahr. In dieser Zeit besteht in den meisten Gebieten Süddeutschlands die größte Hochwassergefährdung (Arbeitskreis KLIWA 2021). Dagegen ist die durchschnittliche Anzahl von Tagen mit Schneebedeckung in der ganzen Region (und überregional) gesunken (Jakob 2007; Arbeitskreis KLIWA 2017).

#### **4.5.4 Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit**

##### **4.5.4.1 EMPFINDLICHKEIT**

Die Empfindlichkeit des eher großräumig gesteuerten klimatischen Geschehens durch das vorliegende Projekt ist als sehr gering einzustufen.

##### **4.5.4.2 GRAD DER BETROFFENHEIT**

In den Teilflächen sind vom Flächenabtrag größtenteils vorübergehend, aber auch dauerhaft Flächen mit unterschiedlichem Klimapotenzial betroffen. Die Anteile und Flächengröße können nachfolgender Tabelle entnommen werden. betroffen.

Durch das Vorhaben entstehen bereits kurzfristig nach Abschluss des Flächenabtrages über einen längeren Entwicklungszeitraum klimatisch günstige Auenwälder.

**Tab. 4.5.5:** Betroffene Klimapotentiale innerhalb der Eingriffsflächen

Klimapotential Bewertung	Vorrübergehender Eingriff [ha]	Dauerhafter Eingriff [ha]	Zusätzl. Überflutungsfläche Baggersee alle 5- 7 Jahre [ha]
sehr hoch	16	1,1	1,37
hoch	0,97	0,17	1,2
mittel	0,26	0,12	0,00
gering	0,00	0,00	0,00
sehr gering	0,49	0,26	1,1
<b>SUMME ger.</b>	<b>17,7</b>	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>

Vom ausgewiesenen Immissionsschutzwald sind ca. 50 m<sup>2</sup> im Wege-/Böschungsbereich der BAB Unterführung temporär betroffen.

#### 4.5.5 Auswirkungen des Vorhabens

##### 4.5.5.1 BAUBEDINGTE AUSWIRKUNGEN (BAUPHASE)

###### Auswirkungen durch Geländeabtrag

Auskiesungen beeinflussen das Mikroklima vorwiegend im Sinne einer Extremisierung (LfU 2004). Dies erklärt sich durch die Entfernung der Vegetationsdecke im Bereich der Baumaßnahme. Bei Strahlungswetterlagen kann es über den unbewachsenen Kiesflächen zu täglichen Temperaturamplituden von über 30 °C kommen (Darmer & Bauer 1969). Strahlungsfröste treten hier auch häufiger auf als in der höher gelegenen Umgebung. Dadurch wird die frostfreie Periode verkürzt. Wenn es zu Kaltluftabflüssen kommt, entstehen „Frosteinzugsgebiete“ (Geiger 1961). Für die Pappel- und Weidensukzession bleiben diese jedoch ohne negative Wirkung, da die Baumarten frostresistenter sind. Grundsätzlich kann aber die Entwicklung von spätfrostempfindlichen Waldbäumen gehemmt werden. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass durch die Tieferlegung des Projektgebietes gewachsene Waldbestände in Mitleidenschaft gezogen werden und zeitweise bis zum Aufwuchs der neuen Waldbestände, ungeschützte und anfällige Bestandesränder entstehen. Dadurch ist vermehrt mit Sturmschäden am Bestandstrauf zu rechnen. Hierdurch kann die klimatische Funktion der angrenzenden Bestände zusätzlich beeinträchtigt werden.

Die kleinräumige Beeinflussung der lokalen Luftmassen muss in der Bauphase (Geländeabtrag) als mittel eingestuft werden.

Durch die vorübergehende Entfernung der Waldbestände und die spätere Wiederherstellung aufgrund von naturnahen Anpflanzungen bzw. natürlicher Sukzession entsteht auch bei den Klimafunktionen ein Verzögerungseffekt (LANA 1996). Dieser Effekt wird durch die Schaffung einer naturnahen Überflutungsauwe mit durchschnittlich niedrigeren Lufttemperaturen und erhöhter Luftfeuchte der bodennahen Luftschichten (LfU 2002, LUBW 2009) sowie verstärkter Frischluftproduktion ausgeglichen.

Die Staubentwicklung während der Bauphase ist in ihrer mikroklimatologischen Wirkung als gering einzustufen. Die gasförmigen Luftbelastungen durch Baufahrzeuge sind ebenfalls als gering einzustufen. Der Beitrag der Flutungen zur Wasserdampfanreicherung der Luft ist vernachlässigbar und stellt - abgesehen von den eng begrenzten Bereichen der Flutungen selbst - kein Potenzial für zusätzliche Nebelbildung dar.

### **Auswirkungen durch Baustellenbetrieb**

#### Staubentwicklung

Nach der Rodung des derzeitigen Waldes im Bereich der Tieferlegung wird zunächst der Oberboden abgetragen. Dabei kann es je nach Wetterlage und Bodenfeuchte zu einer Staubentwicklung kommen. Es ist prinzipiell möglich, dass diese anthropogen erzeugten Aerosole bei hohen Luftfeuchten als zusätzliche Kondensationskerne wirken und lokal Nebel auslösen können. Folgende Punkte wirken hier jedoch entgegen:

- Geringe Flächengröße der beiden Abtragsflächen TF14a und 14b. Auch bei den bisher durchgeführten großflächigen Tieferlegungsarbeiten im Abschnitt I und III kam es im Zeitraum von über 15 Jahren zu keinen staubbedingten Nebelbildungen.
- Stauberzeugende Witterungen (Trockenheit) gehen normalerweise mit Luftfeuchtwerten einher, die numerisch (weit) entfernt vom Kondensation auslösenden Sättigungsdampfdruck sind.
- Auch im gesundheitlichen Interesse der Bauarbeiter sowie zum Schutz naturschutzfachlich wertgebender Standorte wird der Staubentwicklung durch Wässerungen auf den von den Baufahrzeugen befahrenen Pisten entgegengewirkt.
- Nach dem Abtrag des Oberbodens und nach der Ausbaggerung der Kiese geht die Staubentwicklung infolge der Wiederbewaldung / Sukzession der Flächen wieder zurück.

#### Gasförmige Emissionen

Die Bundesanstalt für Straßenwesen gibt für die BAB5 im nahegelegenen Hartheim am Rhein eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke der Kraftfahrzeuge [Kfz/24 h] von ca. 47.500 Kraftfahrzeugen pro 24 h mit einem Schwerverkehranteil von ungefähr 20 % an (für das Jahr 2021) (BAST 2022).

Bei Betrachtung dieser Menge an Fahrzeugen stellt der durch den Baustellenbetrieb entstehende Verkehr bezüglich Abgasemissionen nur einen sehr geringen Anteil dar. Die durch die Bauarbeiten verursachten zeitweiligen Luftbelastungen sind daher als gering einzustufen.

#### 4.5.5.2 ANLAGEBEDINGTE AUSWIRKUNGEN (ANLAGEPHASE)

Das Vorhaben beinhaltet auch eine Versiegelung von 1,7 ha. Von dieser Fläche sind allerdings bereits derzeit schon ca. 0,5 ha versiegelt. Ein Großteil der Böschungssicherungen wird mit Oberboden übererdet und begrünt, sodass mit Abschluss der Bauarbeiten von diesen keine negativen klimatischen Effekte ausgehen werden. Dennoch bleiben ca. 1,2 ha neu versiegelte Fläche, wel-

che mit dauerhaften Flächenverlust verbunden sind. Versiegelung führt zu einer schnelleren Erwärmung und einer langsameren Abkühlung, was sich negativ auf das Mikroklima auswirken kann. Durch die geringe Albedo (kurzwellige Reflexion) von versiegelten Flächen wird viel Strahlung absorbiert, was zu einer verstärkten Erwärmung der Fläche führt. Aber auch Wälder haben eine relativ geringe Albedo. Sie verhalten sich jedoch anders als versiegelte Flächen, da sie Wasser verdunsten können und damit je nach Wasserverfügbarkeit und Sonneneinstrahlung einen kühlenden Effekt erzielen (LOZÁN et al. 2021).

Die Größe der zusammenhängend versiegelten Fläche ist ebenfalls relevant für die Auswirkungen auf das Klima. Die Versiegelungen durch vorhabensbedingt neue Bauwerksflächen setzt sich aus mehreren Teilflächen zusammen, so dass die Auswirkungen auf die Umgebung gering sind. Die Flächen setzen sich im Wesentlichen aus Wege- und Platzflächen zusammen. Durch die Aufteilung der bebauten Flächen in viele schmale Wege und kleinräumige Einzelbauwerke wird die Wirkung reduziert und eine erhebliche Beeinträchtigung des Klimas ist nicht zu erwarten.

#### 4.5.5.3 AUSWIRKUNGEN DURCH KÜNFTIGE ÜBERFLUTUNGSVERHÄLTNISSE IM RETENTIONSRAUM (BETRIEBSPHASE)

Bei Rheinhochwasser durchgeführte Untersuchungen der Landesanstalt für Umweltschutz (damals LfU, heute LUBW) bei Plittersdorf im Bereich der trockenen Altauwälder bzw. in den angrenzenden Wäldern der Überflutungsauwe zeigen, dass die Feuchteunterschiede zwischen den beiden Waldtypen groß sind und sich im Tagesgang deutlich verstärken. Auch die Temperaturunterschiede sind nachmittags besonders groß. Sie lagen in der trockenen Altaue 5 °C höher als in der rezenten Überflutungsauwe. Hier macht sich die mildernde Wirkung des Wassers besonders bemerkbar (WAGNER & AHRENS 1991). Wie aus der Grundwasserfreilegung von Baggerseen bekannt ist, sind die Verdunstungsverluste von Wasserflächen im Allgemeinen höher als bei anderen Landnutzungsarten.

##### Nebelbeeinflussung durch den gefluteten Rückhalteraum

Da Flächenumwandlungen die Oberflächeneigenschaften verändern, wird das Mikroklima beeinflusst (s.o.). Das Vorhabensgebiet stellt im Flutungsfall zeitweise eine solche Flächenumwandlung dar. Die kleinklimatische Beeinflussung der Umgebung hierbei ist relativ gering und nimmt mit zunehmender Entfernung vom Vorhabensbereich ab. Dies hat zur Folge, dass spezifische Mikroklimata sich dann ausbilden, wenn die Wetterlagen antizyklonal sind und nur geringe horizontale Luftbewegung herrscht.

Kleinräumige, lokale Nebelfelder über einem gefluteten Retentionsraum, die durch starke Verdunstung am Tage mit nächtlicher Kondensation des nicht abgeführten Wasserdampfes entstehen, lösen sich bei Tagesanbruch wieder auf. Auch eine Auslösung der Nebelbildung bei zunächst klarer Luft ist, wegen des geringen Wasserdampfangebotes aufgrund der geringen Flächenausdehnung des Vorhabensgebietes, über den zeitweise vorhandenen Wasserflächen nicht zu erwarten.

Anders zu bewerten sind die durch herbstliche und winterliche Wetterlagen verursachten großräumigen und z. T. langlebigen Nebelfelder im südlichen Oberrheintal. Im Winter ist die kurzweilige Einstrahlung durch den niedrigen Sonnenstand gegenüber dem Sommer stark reduziert. Bei Nebel wird die direkte Sonnenstrahlung zusätzlich abgeschirmt, so dass nur tagsüber eine geringe Strahlungsbilanz über den Wasserflächen verbleibt. Aufgrund dieses geringen Strahlungsangebotes ist es nicht möglich, dass bei winterlichen Wetterlagen nennenswerte Wassermengen im Projektgebiet verdunsten können.

Es können jedoch Wetterlagen auftreten, bei denen die Wärme des Wassers im Überflutungsraum selbst als Energielieferant für die Verdunstung dienen kann. Bei Bodennebel beträgt die Luftfeuchtigkeit 100 %. Für die Verdunstung ist ein Gradient des Wasserdampfes in der Luft erforderlich, der von der Wasseroberfläche in die darüber liegende Luft gerichtet ist. Bei 100 % Luftfeuchte kann sich kein Gradient aufbauen, wodurch die Verdunstung zusätzlich gehemmt wird und somit nicht nebelverstärkend wirken kann.

Aus den genannten Gründen ist der Beitrag der Überflutungen zur Wasserdampfanreicherung der Luft bei Nebelsituationen im Untersuchungsgebiet zu vernachlässigen. Dies wird durch die Erfahrungen in den bereits fertiggestellten, deutlich größeren Tieferlegungen in den Abschnitten I und III bestätigt. Eine Zunahme von lokalen Nebelereignissen ist nicht festzustellen.

#### Die bioklimatologischen Verhältnisse

Im Umfeld der geplanten Baumaßnahme dominiert die Landnutzungsform Wald (Nadel-, Laub- und Mischwald). Weiterhin sind Siedlungs- und Verkehrsflächen (BAB 5) sowie Industrie- und Gewerbeflächen (Kieswerk) zu nennen. Bei Flutung der geplanten Tieferlegungen werden die Maximaltemperaturen reduziert. Dies kann bioklimatisch im Sommer zu einer leichten Minderung des in der Oberrheinebene stark ausgeprägten Hitzestresses führen, allerdings nur eng begrenzt auf die unmittelbare Umgebung des Vorhabensgebietes. Gegenläufig wirkt sich die geplante Versiegelung von 1,2 ha aus. Die Versiegelung wird jedoch nur eine geringe bioklimatische Wirkung haben, da die Flächen im Untersuchungsgebiet verteilt sind und die umliegenden Wasser- und Waldflächen hinsichtlich der Erwärmung ausgleichend wirken.

#### Die agrarmeteorologischen Auswirkungen

Die agrarmeteorologischen Auswirkungen sind aufgrund der geringen Raumausdehnung des Vorhabens und dem Fehlen landwirtschaftlicher Nutzflächen im UG vernachlässigbar. Das Wuchsklima nach Ellenberg, hier mit den Stufen III (sehr warm) und IV (warm), wird durch die Maßnahme nicht beeinflusst (ELLENBERG 2010). Auswirkungen aufgrund der kleinräumigen Tieferlegungen der TF14 sind auszuschließen.

#### Windverteilung und Zirkulation

Bereits nach wenigen Jahren werden die Tieferlegungsflächen mit dichten Waldbeständen bewachsen sein. Das angestrebte Planungsziel - Auwaldgesellschaften - wird sich hinsichtlich der Oberflächenrauigkeit der heutigen Situation annähern. Die Windverhältnisse vor Ort bzw. die

Windrichtungsverhältnisse im südlichen Oberrheintal werden sich somit vorhabensbedingt nicht verändern.

#### Lufttemperaturänderungen

Durch die Schaffung von temporären Stillwasserflächen werden die Amplituden in der unmittelbaren Umgebung gedämpft. Dies bedeutet, dass sowohl die Maximal- als auch die Minimaltemperaturen weniger extrem werden. Eine thermische Wirkung der kleinräumigen Vorhabensflächen auf das Klima im Oberrheintal ist jedoch nicht zu erwarten.

#### Frostgefährdung

In nicht gefluteten Abgrabungen und Kiesgruben können so genannte „Frosteinzugsgebiete“ entstehen, die Kaltluftammelbecken darstellen können. Die zu erwartenden Pappel- und Weidenbestände in den Tieferlegungsflächen gelten als nicht spätfrostempfindlich. In den bereits fertiggestellten Tieferlegungsflächen der Abschnitte I und III konnten seit Baubeginn (seit rd. 15 Jahren) keine spätfrostbedingten Schäden an der Weiden- und Pappelsukzession bzw. in den gepflanzten Hartholzauenbeständen festgestellt werden.

#### Luftfeuchtigkeit

Geflutete Retentionsflächen reichern die Atmosphäre zeitweise zusätzlich mit Wasserdampf an. Bei zyklonalen Wetterlagen ist dies aufgrund der dann herrschenden dynamischen Turbulenz zu vernachlässigen. Antizyklonale Wetterlagen können aufgrund der höheren Schwachwind- und Kalmenhäufigkeit die bodennahe Luftschicht im Bereich des Rückhalteraumes mit Wasserdampf anreichern. Die im Wasser stehenden Bäume bieten einen zusätzlichen Windschutz. Ist die bodennahe Luftschicht mit Wasserdampf gesättigt, wird die weitere Verdunstung und damit die Wasserdampfproduktion gehemmt, sodass die Wirkung lokal auf die überflutete Flächen begrenzt bleiben wird.

#### Änderung des Kleinklimas

Grundsätzlich sind kleinklimatische Unterschiede in unserer stark gegliederten mitteleuropäischen Kulturlandschaft nur bei Hochdruckwetterlagen feststellbar. Bei zyklonalen Wetterlagen, wenn die untere Atmosphäre dynamisch durchmischt wird, verwischen sich diese Unterschiede. Veränderungen des Mikroklimas im Bereich der geplanten Baumaßnahmen können sich aus den Eingriffen in den Wärmehaushalt der betroffenen Flächen ergeben. Das Untersuchungsgebiet ist derzeit überwiegend mit Nadel-Laubholz-Mischwald bewaldet. Kurz- bis mittelfristig werden die Flächen in eine reine Laubwaldvegetation umgewandelt werden. Bei gleicher Oberflächeneigenschaft wird sich die maßgebende Strahlungsbilanz der Flächen vorhabensbedingt nicht verändern. Auswirkungen auf das Kleinklima im Vorhabensgebiet sind nach Wiederbewaldung deshalb nicht zu erwarten.

### Luftreinheit

Die lufthygienische Situation im Untersuchungsgebiet ist relativ unproblematisch (siehe entsprechende Kapitel der Bestandsaufnahme). Hauptemittent ist die Bundesautobahn. Entsprechende Immissionen sind im Untersuchungsgebiet bei Nordostwetterlagen zu beobachten. Ein relevanter lufthygienischer Wirkungskomplex im Zuge der geplanten Baumaßnahmen kann jedoch, abgesehen von möglichen Staubentwicklungen, nicht gesehen werden.

## **Zusammenfassung der Auswirkungen auf Klima und Luft**

### Auswirkungen in der Bauphase

Die Entfernung der Vegetationsdecke während der Bauphase extremisiert das Mikroklima der waldfreien Flächen. Die Tagesschwankungen der Oberflächentemperaturen nehmen dort zu. In den derzeitigen Beständen durchzuführende Abholzungen schaffen ungeschützte Waldränder mit Sturmgefährdung. Die während der Bauphase ausgelöste Staubentwicklung wird in ihrer mikroklimatologischen Wirkung als gering eingeschätzt. Die durch die Baufahrzeuge verursachten gasförmigen Luftbelastungen sind ebenfalls als gering einzustufen. Der Beitrag der Überflutungen an einer Wasserdampfanreicherung der Luft ist zu vernachlässigen und bildet auch kein Potential zu zusätzlicher Nebelbildung, abgesehen von den eng begrenzten Bereichen der Überflutungen selbst.

### Auswirkungen in der Anlagephase

Durch die vorhabensbedingte Versiegelung von ca. 1,2 ha durch neue Bauwerke und Wege kommt es zu Auswirkungen auf Klima und Luft. Zu beachten ist allerdings, dass sich diese Fläche aus zahlreichen kleineren Bauwerksflächen zusammensetzt. Dies mindert die Auswirkungen erheblich. Aufgrund dieser Aufteilung der Versiegelung sind die Effekte auf Klima und Luft als gering zu bewerten. Die Bauwerksflächen werden sich schneller aufheizen als die Umgebung und somit das Mikroklima im direkten Umfeld der Bauwerke geringfügig beeinflussen. Durch die umliegenden Waldflächen wird dies allerdings größtenteils kompensiert werden.

### Auswirkungen in der Betriebsphase

Eine mikroklimatologische Beeinflussung der Umgebung ist relativ unwirksam, dies umso mehr, je mehr man sich vom Tieferlegungsgebiet entfernt. Spezifische Mikroklimata können sich nur dann ausbilden, wenn die Wetterlagen antizyklonal d.h. austauscharm sind, was am südlichen Oberrhein seltener der Fall ist. Bei diesen Wetterlagen herrschen geringe horizontale Luftbewegungen. Somit können sich die Eigenschaften, die durch die zeitweise entstehenden Wasseroberflächen der auflagernden Luft mitgeteilt werden, nur wenig in der Umgebung verbreiten. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Klimate außerhalb der relativ kleinräumigen Tieferlegungsflächen der TF14 sind deshalb sehr gering bis vernachlässigbar. Diese Einschätzung wird durch die Erfahrungen im Umfeld der bereits fertiggestellten Tieferlegungsflächen im Abschnitt I (mit insgesamt 65 ha) und Abschnitt III (mit rd. 35 ha) bestätigt. Negative Wirkungen sind im Umfeld der Tieferlegungsfläche nicht festzustellen.

**Nach Abschluss der Baumaßnahme ist folgendes Fazit zu ziehen:**

Die geplante Baumaßnahme wird nach ihrem Abschluss und der Entwicklung des neuen Waldökosystems keine Änderung des Windfeldes hervorrufen. Eine eng begrenzte vermehrte Nebelbildung im überfluteten Retentionsraum ist denkbar, aufgrund der bisherigen Erfahrungen in den Abschnitten I und III aber unwahrscheinlich. Eine thermische Wirkung der geplanten Baumaßnahme ist nicht zu erwarten. Was die Verdunstung angeht, so ist festzuhalten, dass im Untersuchungsraum derzeit der gesamte Jahresniederschlag verdunstet. Es findet keine Versickerung statt. Eine Grundwasseranbindung der Sekundärvegetation könnte die Verdunstung allerdings in den Sommermonaten in Richtung potentielle Vegetation anheben, was positiv zu werten ist.

Im Sommer kann es im Flutungsfall zu einer geringfügigen Verringerung des bioklimatischen Hitzestresses kommen, allerdings nur in der unmittelbaren Umgebung des Projektgebietes, was sich positiv auf die Naherholung im Projektgebiet auswirkt. Das agrarmeteorologische Wuchsklima wird durch die Maßnahme nicht beeinflusst. Die oberflächennahen Windverhältnisse werden mit Wiederbewaldung der Flächen in der Betriebsphase nicht verändert. Mit der Wiederbewaldung der Flächen ergeben sich mittelfristig auch keine Oberflächenveränderungen und somit keine Auswirkungen auf die Strahlungsbilanz der Vorhabensflächen insgesamt. Wie o.g. wird ggf. der Verdunstungsprozess durch den künftig möglichen Grundwasseranschluss der Auwaldvegetation geringfügig erhöht.

**Tab. 4.5.6:** Auswirkungen der Maßnahmen.

Phasen	Auswirkungen
<b>Baubedingt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremisierung des Mikroklimas der waldfreien Flächen</li> <li>• Geringe Wirkung auf Mikroklima und gasförmige Luftbelastung durch Stauebentwicklung</li> </ul>
<b>Anlagebe- dingt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versiegelungen wirken sich lokal auf das Mikroklima aus</li> <li>• Durch mehrere Teilflächen statt einer großen Versiegelungsfläche wird der Effekt geringer</li> <li>• Durch die umliegenden Waldflächen werden die Auswirkungen abgeschwächt</li> </ul>
<b>Betriebsbe- dingt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Änderung des Windfeldes</li> <li>• Keine vermehrte Nebelbildung im Umfeld des Retentionsraums zu erwarten</li> <li>• Thermische Wirkung der Baumaßnahme ist nicht zu erwarten</li> <li>• Leichte Verringerung des Hitzestresses im Sommer (allerdings nur in unmittelbarer Umgebung)</li> <li>• Positive Auswirkungen auf Naherholung</li> </ul>

## **4.5.6 Empfehlungen**

### **4.5.6.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS**

Zur Verminderung der Eingriffe in hochwertige Klimafunktionsräume, ist die Anlage von Baustelleneinrichtungen oder die Zwischenlagerung von Aushub und Baumaterial überwiegend in den Tieferlegungsflächen oder auf geringwertigen Flächen wie Ackerflächen oder versiegelten Flächen vorzunehmen.

### **4.5.6.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS**

Für das Schutzgut Klima/Luft sind über die unter Pflanzen beschriebenen Ausgleichsmaßnahmen hinaus keine weiteren Maßnahmen erforderlich, jedoch weisen die Ergebnisse des internationalen Großversuchs EUROFLUX zum Gasaustausch von Wäldern diesen Ökosystemen die Funktion einer CO<sub>2</sub>-Senke zu. Es ist daher im Lichte der aktuellen Klimaproblematik zu fordern, dass im Projektgebiet in gleicher Weise wieder Baumbestände entstehen. D.h. die Waldbiomasse darf durch die Baumaßnahme nicht reduziert werden. Dies ist gewährleistet, da die zukünftigen Auenwälder im Vorhabensgebiet - aufgrund der deutlich erhöhten Wuchsleistung - die derzeitige Waldbiomasse der Trockenauenwälder kompensiert bzw. mittel- bis langfristig deutlich übertrifft.

## 4.6 Schutzgut Landschaft

### 4.6.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung

#### 4.6.1.1 GRUNDLAGEN

Bei der Betrachtung des Schutzgutes „Landschaft“ steht das Landschaftsbild im Untersuchungsraum im Vordergrund. Die Erholung wird zwar beim Schutzgut „Mensch“ (vgl. Kap. 4.1) betrachtet, trotzdem ergeben sich zwischen Landschaftsbild und Erholungsnutzung Überschneidungen die im nachfolgenden Text thematisiert werden. Die UVS konzentriert sich in diesem Kapitel auf die Darstellung der im Scoping-Prozess (2021) festgelegten Inhalte.

Der Untersuchungsraum umfasst den durch die geplante Maßnahme unmittelbar betroffenen Bereich von der NATO-Rampe Grißheim bis ca. Rhein-Km 209 und dessen Umgebung.

Beim Landschaftsbild geht es um die

- Erfassung der sinnlich wahrnehmbaren Strukturen und Gegebenheiten des Raums, unabhängig davon, ob sie natur- oder kulturbedingt entstanden sind
- Erfassung des typischen Landschaftscharakters
- Bewertung der Landschaftsbestandteile

Die UVS-relevanten Elemente wie Einzelstrukturen, Landschaftsbildräume (Berücksichtigung von geomorphologischen Großformen, Nutzungen und markanten Phänomenen) sowie der ästhetische Wirkraum (Sichtbeziehungen) gehen mit in die Untersuchung ein.

Die Sicherung und Entwicklung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft ist eine wesentliche Forderung des Bundesnaturschutzgesetzes bzw. des Naturschutzgesetzes von Baden-Württemberg.

#### **Bundesnaturschutzgesetz §1 (Stand 2024)**

**(1)** Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich nach Maßgabe der nachfolgenden Absätze so zu schützen, dass

1. die biologische Vielfalt,
2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft (Grundsatz).

**(4)** Zur dauerhaften Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft sind insbesondere

1. Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren,

2. zum Zweck der Erholung in der freien Landschaft nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich zu schützen und zugänglich zu machen (Zielsetzung).

**(6)** Freiräume im besiedelten und siedlungsnahen Bereich einschließlich ihrer Bestandteile [...] sind zu erhalten und dort, wo sie nicht in ausreichendem Maße und hinreichender Qualität vorhanden sind, neu zu schaffen oder zu entwickeln (Zielsetzung).

#### **Landesentwicklungsplan (2002 mit Fortschreibungen)**

Die natürlichen Lebensgrundlagen sind zu schützen. Die Naturgüter Boden, Wasser, Luft, Klima sowie die Tier- und Pflanzenwelt sind in Bestand, Regenerationsfähigkeit, Funktion und Zusammenwirken dauerhaft zu sichern oder wiederherzustellen (Grundsatz).

Den gestiegenen Ansprüchen der Bevölkerung an Freizeit und Erholung ist durch eine bedarfsgerechte Ausweisung und Gestaltung geeigneter Flächen Rechnung zu tragen. Dabei sind die landschaftliche Eigenart und die Tragfähigkeit des Naturhaushalts zu bewahren, das Naturerlebnis zu fördern sowie eine bedarfsgerechte Anbindung und Erschließung durch öffentliche Verkehrsmittel sicherzustellen (Grundsatz).

#### 4.6.1.2 METHODISCHES VORGEHEN

Für die Untersuchung des Landschaftsbildes wurden die unten genannten Daten und Unterlagen ausgewertet. Die jeweiligen Bewertungsmaßstäbe und das methodische Vorgehen im Einzelnen werden im nachfolgenden Kapitel erläutert.

Datengrundlagen für die Erfassung und Beurteilung des Landschaftsbildes bilden:

- die naturräumlichen Einheiten, auf der Basis der naturräumlichen Gliederung Deutschlands
- Luftbilder
- Vor-Ort-Kartierung und Erfassung der Struktur, von herausragenden Elementen, Relief, Vorbelastungen durch Lärm, Geruch, unmaßstäblichen Gebäuden und visuell störenden Anlagen.
- Auswertung der Flächennutzungs- und Landschaftspläne
- Auswertung des „Landschaftsrahmenplans Südlicher Oberrhein“ (2024)

#### 4.6.1.3 DATENAUSWERTUNG

**Tab. 4.6.1:** Datenauswertung

Grundlagen	
Für die Bestandserhebung und Beschreibung wurde auf folgende Datengrundlagen zurückgegriffen:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächennutzungsplan der Stadt Neuenburg mit Änderungen (1999),</li> <li>2. Automatische Verkehrszählstellen BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (2022) Dauerzählstelle Hartheim am Rhein</li> <li>3. LUBW Daten-u. Kartendienst Lärmkartierung (2022) – Straßenlärm LDEN (24h)</li> <li>4. LUBW Daten-u. Kartendienst Naturräumliche Gliederung (2006)</li> <li>5. UVS im ROV Rückhalteraum Weil- Breisach (ILN 2001)</li> <li>6. Auswertung des „Landschaftsrahmenplans Südlicher Oberrhein – Schutz Landschaftsbild und Erholung (2024)</li> <li>7. Rheintal-Radweg (2024): Wir sind Süden, <a href="https://www.tourismus-bw.de/touren/rheintal-radweg-13f0889e4b">https://www.tourismus-bw.de/touren/rheintal-radweg-13f0889e4b</a></li> <li>8. Waldfunktionenkartierung (2018) FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg</li> <li>9. Regionalverband Südlicher Oberrhein – Landschaftsrahmenplan (2024)</li> </ol>	
Inhalt	Methodisches Vorgehen
Flächennutzungspläne	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächennutzungen</li> <li>• Infrastruktureinrichtungen</li> </ul>
Daten zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung (2024)	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biototypen und Landnutzung</li> <li>• Luftbildpläne</li> </ul>
Landschaftsrahmenplan (2024)	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung und Bewertung der Landschaftsräume einschließlich Beeinträchtigungen (Lärm der BAB 5)</li> </ul>

#### 4.6.2 Bestand und Bewertung zum Schutzgut Landschaft

Aufgrund der Vorgaben des Scoping-Termines wurden folgende Bestandsparameter erhoben:

- Landschaftsbildeinheiten

Außerdem wurden Schutzgebiete und Flächennutzungsplan-Vorgaben als wesentliche planerische Vorgaben mit ausgewertet.

##### 4.6.2.1 BESTANDESERFASSUNG ZUM SCHUTZGUT LANDSCHAFT

Das Landschaftsbild wird als die äußere, sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft definiert. Topographie, Geomorphologie, Vegetations- und Nutzungsstrukturen stellen die wesentlichen Elemente dar, die diese Wahrnehmung beeinflussen.

Als Grundlage zur Gliederung des Planungsgebietes in Landschaftsräume dient die „Naturräumliche Gliederung“ des Untersuchungsraumes. Nach Daten- und Kartendienst der LUBW (2006) wird der Untersuchungsraum wie folgt beschrieben: Im Naturraum Markgräfler Rheinebene (Nr. 200) ist der Niederungsbereich nur noch in geringem Maße (südlich des Kaiserstuhls) durch die ehemals prägenden Faktoren (hoher Grundwasserstand, hohe Flusssdynamik) und Landschaftselemente (Auwälder, Altarme) gekennzeichnet. Aufgrund der Grundwasserabsenkung und der klimatischen Bedingungen dominieren Trockenstandorte, die im Wald je nach Boden von Kiefer oder Eiche eingenommen werden.

In die genauere Erfassung des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum fließen die wesentlichen landschaftsbestimmenden Elemente wie flächenhafte Ausprägung, Linienzüge und Einzelelemente – seien sie nun natürlichen oder anthropogenen Ursprungs – ein. Räume, die ähnliche Strukturen aufweisen, werden zu Landschaftsbildeinheiten zusammengefasst, die im folgenden Kapitel beschrieben werden. Da Bestandserfassung und Bewertung in Bezug auf das Schutzgut Landschaft sehr eng zusammenhängen, erfolgt mit der Beschreibung der Strukturen zugleich auch die Bewertung des Landschaftsbildes.

Die Bildung der einzelnen Landschaftsbildeinheiten umfasst dabei große Räume gleichartigen Charakters, welche die prägenden Strukturen und ihre Einbindung in die Umgebung berücksichtigt. Maßstab ist der (angenommene) Betrachtungswinkel von Erholungssuchenden, die sich im Gebiet auf den vorhandenen Infrastrukturen (Wegen) bewegen. In der Regel nicht oder nur sehr schwer zugängliche Gebiete werden deshalb als eine Einheit betrachtet. Sofern kleinere bedeutende oder prägende Einzelstrukturen vorhanden sind, werden diese gesondert hervorgehoben.

### Flächennutzung

Die Flächennutzungspläne der betroffenen Gemeinden Neuenburg wurden im Hinblick auf das Schutzgut Landschaft ausgewertet. Für den Untersuchungsraum hinsichtlich des Aspektes Landschaft sind dabei relevant:

**Tab. 4.6.2:** Auswertung FNP zu Landschaft

Darstellungen FNP	Ortsteil	Bestand	(Planung)
Wohnbauflächen	-	-	-
Gemischte Bauflächen	-	-	-
Sondergebiet (Gewerbegebiet)	Neuenburg-Grißheim	Gewerbegebiet Kiesgrube Grißheim	-
Flächen für Abgrabungen	Neuenburg-Grißheim	Kiesgrube Grißheim	Erweiterung Kiesgrube Grißheim ist konzessioniert.

*Bezeichnungen vgl. Kap. 4.1 Schutzgut Mensch*

Die Flächennutzungen (konzessionierte Erweiterung der Kiesgrube Grißheim) sind vor allem für die Status-quo-Prognose von Bedeutung. Der Bestand wird im Zusammenhang mit der Bewertung der Landschaftsbildeinheiten ausgewertet.

### **Schutzgebiete**

Die sich im Untersuchungsgebiet befindlichen Schutzgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete vgl. Kapitel 4.2) verweisen auf den Arten- und Biotopschutz und zeigen keinen konkreten Bezug zum Landschaftsbild auf.

#### 4.6.2.2 BEWERTUNG ZUM SCHUTZGUT LANDSCHAFT

### **Landschaftsbild**

Vielfalt, Eigenart und Schönheit einer Landschaft erschließen sich dem Betrachter durch eine Vielzahl von Sinneseindrücken. Dabei nimmt die visuelle Wahrnehmung der Struktur der Landschaft bzw. des Landschaftsbildes eine zentrale Rolle ein. Im Gegensatz zu den Schutzgütern Boden, Wasser, Klima/Luft sowie Tiere und Pflanzen sind quantitative Aussagen zur Bewertung des Landschaftsbildes nur bedingt möglich, da je nach Erfahrungshintergrund die Umwelt individuell sehr verschieden wahrgenommen wird. Für die qualitative Bewertung des Landschaftsbildes sind alle wesentlichen Strukturen der Landschaft auf den unbesiedelten Teilen des Untersuchungsraumes von Bedeutung unabhängig davon, ob sie natur- oder kulturbedingt sind. Die wichtigsten Parameter für die Bewertung des Landschaftsbildes sind:

- die (Land-)Nutzungsstruktur und ihre flächenhafte Ausdehnung
- das Relief
- strukturgebende, herausragende Einzelelemente
- besondere Sichtbeziehungen

Von entscheidender Bedeutung für die Qualität des Landschaftsbildes sind die landschaftsbildprägenden Nutzungsstrukturen wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehrsflächen etc.. Im Hinblick auf naturraumtypische Elemente werden strukturreiche Landschaftsbilder vom Betrachter qualitativ höher eingeschätzt als strukturarme Landschaften wie beispielsweise monotone, landwirtschaftliche Nutzungsstrukturen.

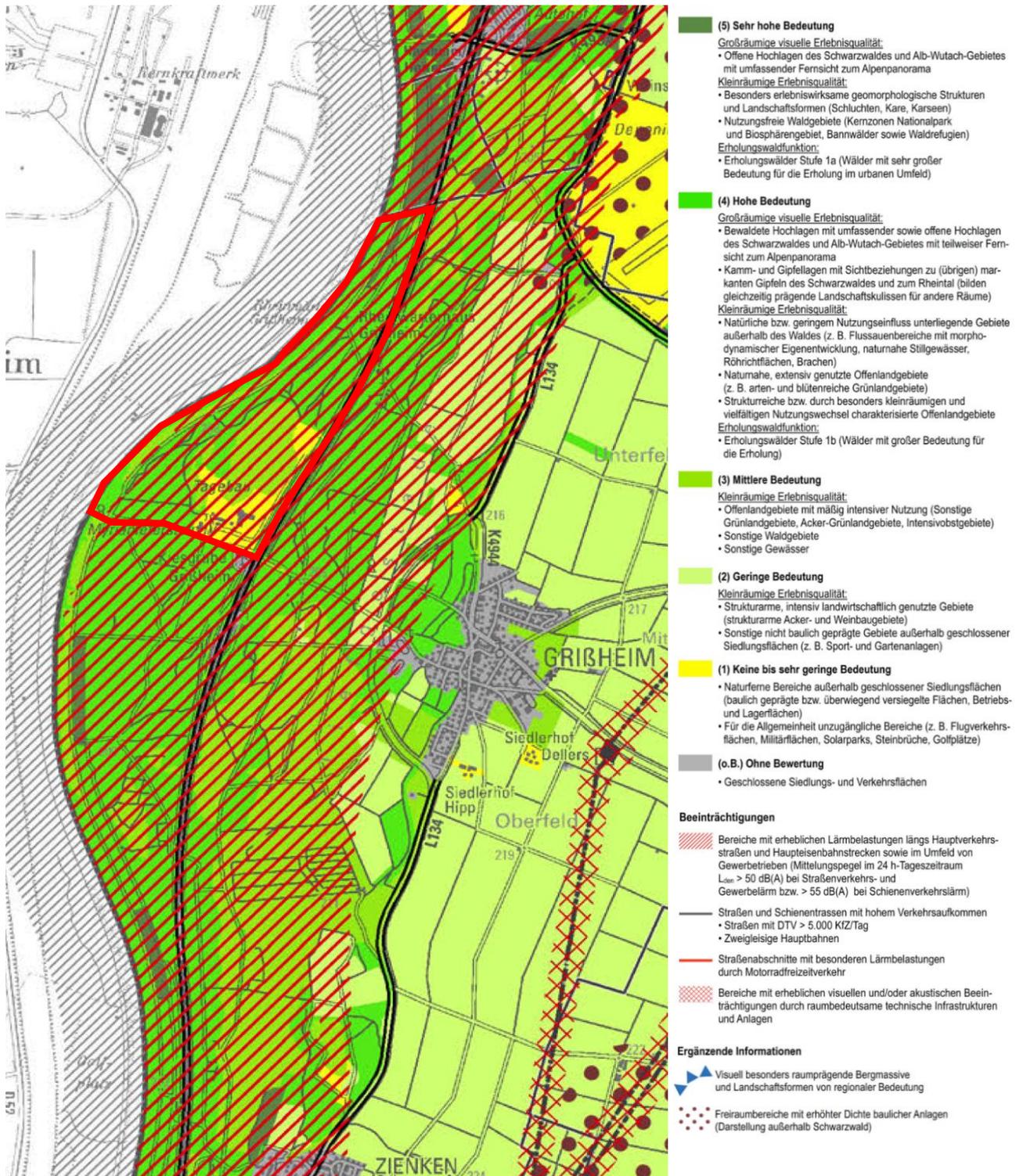
Störende Elemente wie unmaßstäbliche Gewerbebauten, Verkehrsbauwerke, Hochspannungsleitungen etc. können das Landschaftsbild erheblich belasten und werden gesondert als Vorbelastungen für das Landschaftsbild gewertet.

Für die Bewertung der Landschaftsbildqualität wird eine fünfstufige Bewertungsskala verwendet, die sich auf der Basis der Landschaftsbildbeschreibungen und der Einordnung in typische Landschaftsbild-Einheiten an folgenden Kriterien orientiert:

**Tab. 4.6.3:** Bewertungskriterien Landschaftsbild

Wertigkeit	Typische Elemente und Strukturen
sehr hoch	natürliche und naturnahe, großräumige Ausprägungen von Gestein, Boden, Gewässer, besondere Reliefformen und markante geländemorphologische Ausprägungen (besondere Felsformationen, Schluchten u.ä.) große, unzerschnittene, störungsfreie Landschaftsräume natürlicher bzw. naturnaher Prägung, historisch gewachsene, vielfältig genutzte Kulturlandschaften, kleinteilig strukturiert, ohne Störfaktoren wie Stromtrassen etc., langfristig nutzungsfreie Gebiete (Bannwälder)
hoch	strukturreicher Wald kleinräumig vielfältig, landwirtschaftlich genutzte Räume, strukturiert durch Feldgehölze und Waldränder, Hohlwege, weithin prägende Baumalleen oder Baumreihen entlang von Bachläufen, Wegen, u.ä., die optische Leitlinien in der umgebenden Landschaft bilden naturraumtypische Streuobstwiesen reliefreich Gebiete mit kulturhistorisch bedeutsamen Landnutzungen Landschafts- u. ortsbildprägende Siedlungsränder
mittel	mäßig durch Einzelgehölze, Hecken, Alleen strukturierte, reliefarme und strukturarme landwirtschaftliche Nutzflächen durch Gehölze strukturierend wirkende Teichanlagen und Baggerseen, prägende Baumalleen (Pappelreihen) entlang von Bachläufen, Wegen u.ä. Feldgehölze und siedlungsnaher Gehölze als Sichtschutz für störende Elemente strukturarmer großflächiger Wald Landschaftsräume, die durch Blickbeziehungen zu rahmengebenden Höhenzügen oder Waldrändern trotz einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und fehlender Strukturen aufgewertet werden
gering	ausgeräumte landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen mit großen Schlägen wenig strukturiert durch landschaftlich prägende Elemente wie Hecken, Gehölze etc., überformte Landschaftsteile wie Kiesgruben mit offenen Wasserflächen, aber auch mit Anlagen zum Abbaubetrieb
sehr gering	stark überformte, großräumige Landschaftsteile überwiegend technischer Prägung (naturfern bis naturfremd) in der freien Landschaft oder im Übergangsbereich „offene Landschaft – Siedlung“ stark baulich geprägte, überwiegend versiegelte Bereiche (Verkehrsflächen, Lager- und Bauflächen) Blickbeziehungen negativ beeinflussend Allgemein nicht zugängliche Bereiche

Auf der Grundlage dieser Bewertungskriterien wird die Landschaft im Untersuchungsraum den fünf Wertigkeitsstufen zugeordnet. Es ergibt sich zusammengefasst in Anlehnung an den Landschaftsrahmenplan (RVSO 2024) folgendes Bild:



**Abb. 4.6.1:** Bewertung des Schutzgutes Landschaft nach Landschaftsrahmenplan im Untersuchungsgebiet (RVSO 2024) – Untersuchungsgebiet Tieferlegung TF14 rot umgrenzt

Die gutachterliche Bewertung des UG in dieser Studie weicht leicht von der Bewertung des Landschaftsrahmenplanes ab, da kleinräumige Elemente / Eigenarten der Landschaft im Rahmenplan maßstabsbedingt nicht ausreichend berücksichtigt werden konnten.

Nachfolgende und in Karte 6 dargestellte Bewertung modifiziert deshalb die Bewertung der voranstehenden Abbildung.

Gebiete mit sehr hoher Wertigkeit:

Im Unterschied zur Bewertung beim Landschaftsrahmenplan stellen die Bereiche des Rheins im UG mit den Bühnenfeldern und Uferbereichen eine landschaftlich herausragende Besonderheit dar. Der naturnahe Landschaftscharakter mit dem Fließgewässer, den Kiesbänken, dem natürlichen Uferbewuchs (in ruhiger Atmosphäre) umfasst großräumig den gesamten Bereich des Untersuchungsgebietes westlich des Leinpfades. Für die Einschätzung als herausragender naturnaher Raum spielen auch die Sichtbeziehungen zum naturnahen Ufer auf französischer Seite eine Rolle, auch wenn dies außerhalb des eigentlichen Untersuchungsraumes liegt. Zu den sehr hochwertigen Flächen zählen auch die Erholungswälder der Stufe 1 a.

Gebiete mit hoher Wertigkeit:

Die Waldflächen östlich des Leinpfades werden überwiegend als hochwertig eingestuft. Obwohl die Trockenaue durch Grundwasserabsenkungen großflächig gestört ist, weisen die Wälder ein abwechslungsreiches Mosaik von unterschiedlichsten Einzelstrukturen auf. Wälder mit unterschiedlichen Baumarten, Gebüsch, Halbtrockenrasen und Stauden wechseln sich ab und bieten ein klein gekammertes, reizvolles Bild.

Gebiete mit mittlerer Wertigkeit:

Der Baggersee Grißheim ist als Gebiet mit mittlerer Wertigkeit für das Landschaftsbild zu werten.

Gebiete mit geringer Wertigkeit:

Gebiete von geringer Wertigkeit kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor.

Gebiete mit sehr geringer Wertigkeit:

Das Kieswerk bei Grißheim mit dem Sondergebiet weist ein sehr geringwertiges Landschaftsbild auf. Die technischen Anlagen werden dabei als Vorbelastungen gewertet.

Mit Ausnahme des Rheines spielen Fließgewässer keine Rolle im Hinblick auf das Landschaftsbild.

Im Einzelnen werden im Untersuchungsraum die folgenden Landschaftsbildeinheiten typisiert und qualitativ bewertet:

**Tab. 4.6.4:** Wertigkeit des Landschaftsbildes nach Landschaftsbildeinheiten (LE).

LE Nr.	Wert	Eigenschaft
1 und 5	sehr hoch	Rhein und Auenbereich, Landschaftsraum naturnaher Prägung (Erholungswälder Stufe 1a)
2	hoch	Strukturreicher Wald (Erholungswälder Stufe 1b)
3	mittel	Sonstige Waldflächen, Seefläche des Baggersees, sonstige Freiflächen
4	sehr gering	Kieswerk Grißheim stark überformt durch technische Anlagen, nicht zugänglich

### Besondere, landschaftsbildprägende Elemente

Besondere landschaftsbildprägende Elemente sind neben dem Rhein, die strukturreichen Wälder.

### **Bestand und Bewertung der Landschaft sind in Karte Nr. 6 dargestellt.**

Neben den Landschaftsbildeinheiten und deren Wertigkeit sind in der Karte noch weitere für das Erleben des Landschaftsbildes wichtige Elemente dargestellt wie z.B. erholungsbezogene Infrastrukturelemente, Radwege, Wanderwege, Lärmbelastungen, Erholungsschwerpunkte und wichtige Erholungsgebiete sowie ausgewiesene Erholungswälder der Stufe 1 – 2.

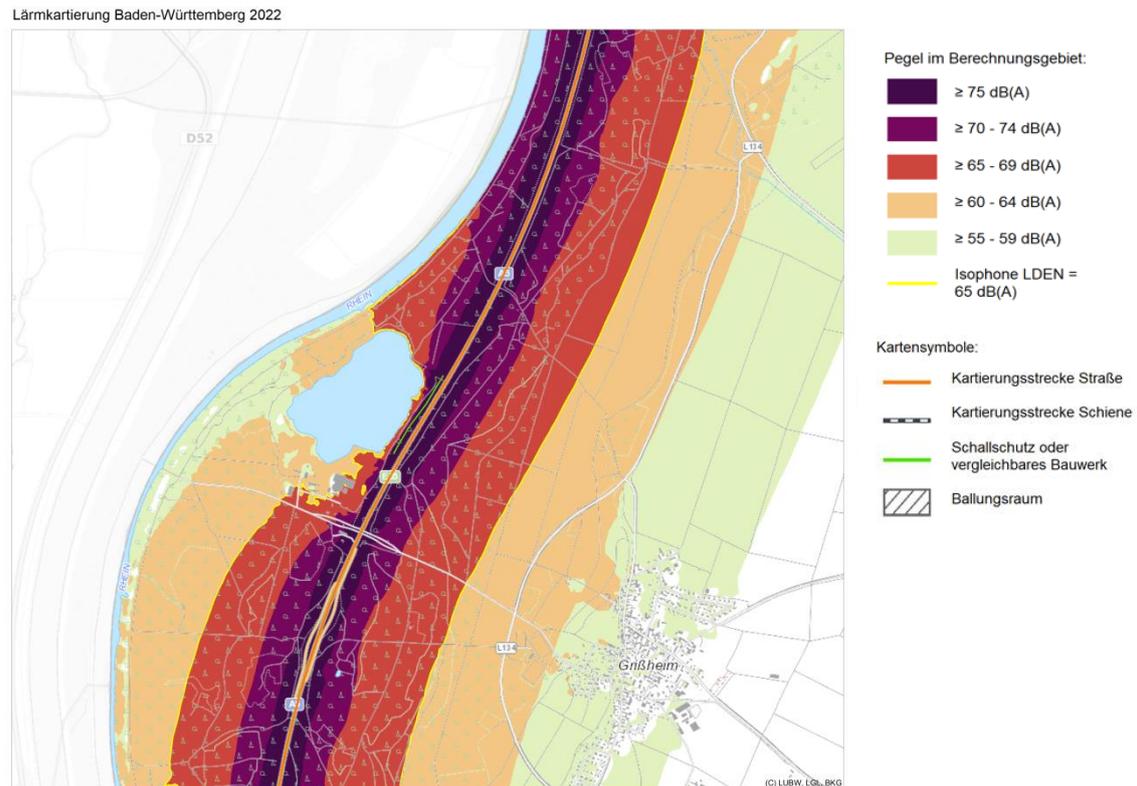
## **4.6.3 Vorbelastungen, Status-quo Prognose, Empfindlichkeit**

### 4.6.3.1 VORBELASTUNGEN

Als Vorbelastungen für das Landschaftsbild ist im Bereich des Abschnittes die technische Anlage des Kieswerkes einzustufen.

Die Altablagerungen nördlich des Kieswerks Grißheim sind landschaftlich gut eingebunden und stellen optisch keine Vorbelastung dar. Lediglich die Zugänglichkeit ist hier eingeschränkt. Die Verkehrsflächen der BAB 5 liegen, bis auf eine kleine Fläche, außerhalb des UG.

Die Landschaft – als ganzheitlich wahrgenommenes Element - des Untersuchungsraumes ist vor allem durch den Verkehrslärm der BAB 5 belastet. Aufgrund der Fahrzeugbelastung von über 55.000 Einheiten pro Tag (BAST 2022) entsteht ein Lärmband von mehreren hundert Metern, so dass eine nahezu vollständige Verlärmung der Vorländer zwischen Autobahn und Rhein entsteht. Alte Messungen von RAPP (2003) gaben eine Lärmbelastung in 2 m Höhe für den Leinpfad von 63 dB(A) an. Zusätzlich wirkt die Autobahn als Barriere, so dass die Zugänge zur freien Landschaft westlich der Autobahn nur durch Unter- und Überführungen möglich sind.



**Abb. 4.6.2:** Lärmbelastung im Untersuchungsgebiet nach Lärmkartierung der LUBW (2022).

Auch der Bestand der Kieswerksanlagen sowie der Betrieb des Kieswerks selbst mit entsprechenden Lärm- und Staubemissionen stellen eine erhebliche Vorbelastung von Landschaft und Landschaftsbild dar.

#### 4.6.3.2 STATUS-QUO-PROGNOSE

Wie schon in Bezug auf die Vorbelastungen erwähnt, ist ein sechsspuriger Ausbau der BAB 5 vorgesehen, der – mit Erhöhung der Verkehrsmengen – eine weitere Lärm- und Schadstoffbelastung für das UG mit sich bringen wird. Ein sechsspuriger Ausbau und damit die Verbreiterung der Infrastrukturtrasse wirkt sich nachteilig auf die naturnahe Landschaft des Untersuchungsgebietes aus. Wie in der voranstehenden Abbildung erkennbar, bewirkt der bestehende Wall östlich des Kieswerkes Gröfheim eine deutliche Reduzierung der Lärmbelastung in den westlich anschließenden Flächen des UG. Wie sich die Situation bei verändertem Ausbaugrad und höheren Verkehrszahlen darstellt, ist jedoch nicht bekannt.

Von einer Verschlechterung der Zugänglichkeit des Rheines ist dagegen nicht zwangsläufig auszugehen. Eine Veränderung des Landschaftsbildes durch den „Klimawandel“ in den nächsten Jahrzehnten ist anzunehmen. Die Waldflächen werden sich hinsichtlich Baumartenzusammensetzung und Baumdichte verändern.

4.6.3.3 EMPFINDLICHKEIT

Die Empfindlichkeit der Landschaft gegenüber den Projektwirkungen wird am Ausmaß der Veränderungen durch bestimmte Eingriffstypen definiert. Bei den folgenden Eingriffstypen wurde die technische Planung zugrunde gelegt:

**Tab. 4.6.5:** Eingriffstypen und ihre Wirkungen für Landschaft

Wirkphasen	Projektmerkmale	mögliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild
<b>Bauphase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rodung /Freimachen Abtragsflächen / Fläche Schutzwall</li> <li>▪ Anlage Baustraßen, Materiallager, Baustelleneinrichtung</li> <li>▪ Transportfahrten</li> <li>▪ Deckschichten- u. Kiesabtrag,</li> <li>▪ Anlage Schutzwall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ temporärer (mehrere Jahre) Verlust von landschaftsprägenden Vegetationsstrukturen</li> <li>▪ Veränderung der Erschließung und der Zugänglichkeit verbunden mit anderen Perspektiven der Landschaftswahrnehmung (neutrale Wirkung)</li> <li>▪ zeitweiliger (mehrere Jahre) Störung der ästhetischen Gesamtwahrnehmung durch Bauaktivitäten, Massentransport, Lärm und Staubentwicklung</li> <li>▪ dauerhafte Veränderung der Geländemorphologie und damit Verlust der Eigenart</li> <li>▪ temporärer (mehrere Jahre) Verlust von landschaftsprägenden Vegetationsstrukturen</li> </ul>
<b>Anlagephase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anlage Randweg, sonstige Wege,</li> <li>▪ Herstellung Sekundärbauwerke, sonstige Bauwerke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dauerhafte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch technische Bauwerke, naturfremde Materialien in naturnaher Landschaft</li> </ul>
<b>Betriebsphase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmäßige Überflutung tiefer gelegte Flächen</li> <li>▪ Natürliche Wiederbewaldung Weichholzaue / Aufforstung Hartholzaue</li> <li>▪ Entwicklung Trockenböschungen</li> <li>▪ Anschluss der Kiesgrube Grißheim,</li> <li>▪ Pflegemaßnahmen Böschungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Belebung des Landschaftsbildes durch erfahrbare Dynamik von Landschaftsprozessen</li> </ul>

Die Einschätzung der Empfindlichkeit der jeweiligen Flächenkategorien basiert auf der gutachterlichen Einschätzung. Spielen Schwellenwerte eine Rolle bei der Einstufung der Empfindlichkeit, sind diese in der Regel von der Stärke des Eingriffes abhängig. Diese werden deshalb beim Grad der Betroffenheit mit berücksichtigt.

**Tab. 4.6.6:** Empfindlichkeiten Landschaft

Empfindlichkeit gegenüber	Bestandsbewertung	Empfindlichkeit	Begründung der Einschätzung
<b>Wirkungen Bauphase</b>	sehr gering	gering	dauerhafter Verlust der Eigenart durch Geländeabtrag und Überformung,
	mittel bis sehr hoch	sehr hoch	Verlust von landschaftsprägenden Vegetationsstrukturen und von untergeordneter Bedeutung; zeitweilige Störung der ästhetischen Gesamtwahrnehmung durch Bauaktivitäten wenig strukturierte (geringwertige) und stark überformte (sehr geringwertige) Flächen sind bereits beeinträchtigt und besitzen von Ausnahmen abgesehen nicht mehr die typische Eigenart. Deshalb ist auch deren Empfindlichkeit gegenüber den Eingriffen reduziert. Bei durch technische Bauwerke geprägten Landschaftsbildern ist die Empfindlichkeit gering.
<b>Wirkungen Anlagephase</b>	sehr gering	gering	dauerhafter Verlust der Eigenart durch Überformung (Ausnahme: bereits durch technische Bauwerke geprägtes Landschaftsbild, dann ist die Empfindlichkeit gering)
	mittel bis sehr hoch	hoch (bei technischen Bauwerken gering) sehr hoch für alle anderen Wertstufen	
<b>Wirkungen Betriebsphase</b>	sehr gering bis sehr hoch	keine negative	positive Belebung des Landschaftsbildes durch erfahrbare Dynamik von für den Raum ursprünglich typischen Landschaftsprozessen (Überflutungen episodisch, periodisch) Wiederbewaldung führt zu einem natürlichen und für diesen Raum typischen Bild, Verbesserung/Stärkung der Eigenart

#### 4.6.4 Grad der Betroffenheit des Schutzgutes Landschaft

##### Betroffenheit der Regionale Grünzüge

Nach Regionalplan Region Südlicher Oberrhein (2017 mit Fortschreibungen) sind keine Regionalen Grünzüge betroffen.

##### Betroffenheit des Landschaftsbildes

Während der Bauphase erfolgt die Rodung und Abräumung der bestehenden landschaftsbildprägenden Vegetationsstrukturen und der Eingriff in die Morphologie des Geländes. Der Eingriff in die Vegetationsstruktur ist temporär, derjenige in die Geländemorphologie dauerhaft. Der genaue

Umfang und die Lage der Abtragsflächen sind in der Vorhabensbeschreibung in Kapitel 1.2 dargestellt. Der Grad der Betroffenheit ergibt sich analog der voranstehend beschriebenen Methodik aus dem Anteil der vom Eingriff in Anspruch genommenen Fläche (bezogen auf die Landschaftsbildeinheit (einschl. versiegelter Flächen) vgl. nachfolgende Tabelle).

**Tab. 4.6.7:** Grad der Betroffenheit Landschaftsbildeinheiten (LE)

LE Nr.	Wert	Empfindlichkeit	Eigenschaft	Betroffenheit Baubedingt ha	Betroffenheit Anlagebedingt ha	Baggerseebereich – zusätzlicher Überflutungsbereich alle 5 - 7 Jahre ha
1 & 5	sehr hoch	sehr hoch	Rhein und Auenbereich, unzerschnittener Landschaftsraum naturnaher Prägung (struktureiche Wälder)	1,0	0,5	0,0
2	hoch	sehr hoch	struktureicher Wald	14,8	0,95	0,2
3	mittel	hoch bis sehr hoch	Baggersee in struktureicher, vielfältiger Ufer- und Seenlandschaft; sonstige Wälder, sonstige	1,6	0,02	3,5
4	Sehr gering	gering	Kieswerk, Sondergebiet	0,25	0,19	0,0

#### 4.6.5 Auswirkungen des Vorhabens

Die Auswirkungen des Vorhabens müssen getrennt nach den Wirkungen der bau-, der anlage- und der betriebsbedingten Wirkungen unterschieden werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für das Landschaftsbild geringe bis sehr hohe Konflikte durch das Vorhaben ausgelöst werden. An erster Stelle stehen die baubedingten Wirkungen durch die Umgestaltung der Landschaft infolge der Tieferlegung. Die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen sind deutlich geringer. Diese Konfliktlage geht aus voranstehender Tabelle hervor. Beim geplanten Eingriff ist der größte Teil Tieferlegungsfläche und nur ein deutlich kleinerer Teil ist für Wege, Stellflächen und sonstige Anlagen (Bauwerke, Regulierungsbauwerke für den Baggersee) sowie die Baustraßen eingeplant.

### **Baubedingte Wirkungen**

Auswirkungen auf das Landschaftsbild ergeben sich vor allem durch die dauerhafte Veränderung des Reliefs aufgrund der Auskiesung von bis zu 10 m unter das heutige Höhenniveau und die temporäre Rodung der Vegetation. Die Eingriffsbereiche betreffen in erheblichem Maße großflächige Waldbestände (LE 2) einschließlich des sehr hochwertigen Rheinuferbereichs (LE 1), LE 3 wird nur kleinflächig betroffen. Die optische Abschirmung zur Autobahn bleibt durch verbleibende Waldbereiche weiterhin gegeben. Aufgrund der relativ geringen Reliefformung bildet die Vegetation ein wichtiges natürliches Element zur Gestaltung des Landschaftsbildes, welches das neu angelegte Relief überlagert. Die vollständige Entfernung der Vegetation verändert daher in gravierender Form das Landschaftsbild. Nachfolgend sind die Vorhabenswirkungen für die einzelnen Teilflächen kurz beschrieben:

#### Teilfläche 14a

Die Teilfläche 14a beansprucht in Teilen die Waldflächen zwischen dem Rhein und dem Kieswerk Grißheim unmittelbar nördlich der NATO-Rampe Grißheim sowie den Rheinuferbereich westlich des Leinpfades (LE 1, 2). Gemessen an dem Gesamteingriff in der LE 2 ist der Konflikt als sehr hoch, bei LE 1 als hoch einzustufen. Bei der Konflikteinschätzung berücksichtigt sind auch die kumulativen Eingriffe auf die LE - ausgehend von den Beeinträchtigungen der weiteren Tieferlegungsfläche (s.u.).

#### Teilfläche 14b

In der Teilfläche 14b sind neben sehr hochwertigen Uferbereichen (LE 1) teilweise auch strukturreiche Wälder (LE 2) durch die Tieferlegung betroffen. Auch zum Baggersee gehörige Flächen (LE 3) sind beeinträchtigt. Landschaftswirksam wird auch die geplante Böschungssicherung im Bereich des künftig überströmbaren Leinpfadbereichs mit Tosbecken, diese wird übererdet und begrünt. Die Konflikte sind analog TF 14a eingestuft.

### **Anlagebedingte Wirkungen**

Die geplanten Anlagen (Wege, Furten, Durchlässe, Ein- u. Auslassbauwerke etc.) sowie die Baustraßen sind für das Landschaftsbild von untergeordneter Bedeutung. Bei den baulichen Anlagen entstehen gemäß der technischen Planungen Baukörper geringerer Dimension. Dies gilt auch für den Wegebau und die Wiederanlage der derzeit vorhandenen Stellflächen an der Rheinstraße Grißheim.

Eine Erhöhung der Böschungflächen an den Rändern der Abtragsbereiche (Wall entlang Rheinstraße Teilflächen 14a) und die weitgehend naturnahe Umgestaltung der Ein- und Ausströmbereiche (technische Bauwerke wie: Randeinfassungen, Furten, Böschungssicherungen und Raubettrampen) werden als künstliche Elemente dauerhaft sichtbar bleiben. Durch eine naturnahe und differenzierte Begrünung in der Horizontalen (Sukzession unterschiedlicher Vegetationseinheiten) und Vertikalen (durch Bäume > 8 m innerhalb von 10-15 Jahren) kann der künstliche Eindruck jedoch gemildert werden.

Gegenüber dem Bestand erhöht sich der Flächenanteil der versiegelten Flächen infolge der Anlage von Wegen, Furten und Bauwerken nur geringfügig.

### **Betriebsbedingte Wirkungen**

Die Tieferlegung der Teilflächen 14a und 14b beträgt bis zu 10 m. Durch den Abtrag entstehen Überflutungsflächen von ca. 16 ha, die je nach Höhenniveau zwischen weniger als einem Tag und bis zu 60 Tagen im Jahr überflutet werden. Die eintretende Sukzession führt mittelfristig zu einer natürlichen Wiederbewaldung der tiefer gelegenen Flächen. Die unterschiedlichen Höhenniveaus der Flächen und die damit verbundene differenzierte Überflutungsdauer bedingen verschiedenartige Waldstrukturen und Zielbaumarten (Weichholzaue mit Weiden und Pappeln, Hartholzaue mit Harthölzern). Das Landschaftsbild wird hierdurch und durch die Dynamik der Überflutung mit den verschiedenen Wasserständen, den Erosions- und Ablagerungsprozessen belebt. Dies wirkt sich auf lange Sicht positiv auf das Landschaftsbild aus.

Die Tieferlegung erfolgt für die Weichholzaue auf im Mittel 0,5 m (Weidensukzessionsflächen) bzw. 1,5 m (Pappelsukzessionsflächen) über Bezugswasserstand bzw. Grundwasser. Zur Pflanzung der Hartholzaue in den Teilflächen 14a werden die Flächen durch einen Untergrundaufbau über 3,5 m aufgefüllt. Der Oberbodenauftrag beträgt dabei (abhängig vom Humusanteil) 0,5 bis max. 1,0 m als Voraussetzung für die Pflanzung naturnaher Wälder.

Durch Aufforstungen und Sukzession ist nach 15 bis 25 Jahren nach Abbau in Bezug auf die Vegetationsstrukturen mit einer Wiederherstellung eines vertikal differenzierten Bildes zu rechnen. Mit dem Wachsen von Bäumen und Gehölzen wird dann auch der morphologische Eingriff optisch abgemildert. Die Bauaktivitäten über den Zeitraum von mehreren Jahren wirken sich ebenfalls störend auf das Landschaftsbild aus. Diese sind jedoch von untergeordneter Bedeutung gegenüber den vorgenannten Wirkungen.

### **Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen**

- Das Vorhaben bringt in der Bauphase durch die Rodung der Vegetation und den Geländeabtrag temporäre Veränderungen der prägenden Landschaftsstrukturen (Vegetation) und dauerhafte Veränderungen der Morphologie in hohem Maße mit sich. Die Landschaftsbildeinheit Rhein und Rheinufer wird vom Vorhaben ebenfalls in Anspruch genommen. Die insgesamt sehr starken Beeinträchtigungen verteilen sich abschnittsweise auf einen Abbauperiodenraum von bis zu 5 Jahren.
- Die anlagebedingten Bauwerke ergeben sich überwiegend aus der Verlegung bzw. dem Ersatz vorhandener Infrastrukturen und Bauwerken im Zuge des Anschlusses der Überflutungsflächen. Die Neuversiegelung im Vorhabensbereich ist relativ gering.
- Während der Betriebsphase entwickelt sich im Retentionsraum eine naturnahe Auenvegetation mit Gewässern, offenen Flächen, Weichholzaue-Wäldern und Auewäldern auf Hartholzaueterrassen, die das Landschaftsbild bereichern und die Beeinträchtigungen der Bauphase weitgehend ausgleichen.

- Insgesamt erfährt das Schutzgut Landschaft vorübergehend sehr hohe Beeinträchtigungen vornehmlich ins Landschaftsbild. Hier sind die Rheinuferbereiche sowie die strukturreichen Wälder besonders betroffen. Aufgrund der vorhabenbedingten Wiederbewaldung der Tieferlegungsflächen werden diese aber weitgehend wieder ausgeglichen.

**Die Auswirkungen auf die Landschaft sind in Karte Nr. 6 zusammengefasst dargestellt.**

#### **4.6.6 Empfehlungen**

##### 4.6.6.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS

Für das Schutzgut Landschaft sind zahlreiche Minimierungsmaßnahmen in die technische Planung einbezogen worden. Hierzu gehören:

- die Abstimmung der vom Eingriff zu verschonenden Bereiche (aufgrund wertvoller Landschaftsstrukturen)
- das Konzept zur Tieferlegung mit einer Varianz der Geländehöhen und naturnahen Entwicklungsoptionen
- die naturnahe Gestaltung der Eingriffsfläche durch Sukzession und Wiederbewaldung

Trotzdem verbleiben bau- und anlagebedingte Eingriffe, die weiter gemindert werden können. Dazu sind folgende weitere Minderungs- und Gestaltungsmaßnahmen, welche sich z.T. mit den Kompensationsmaßnahmen überschneiden, zu nennen:

- Schaffung eines Sichtschutzes durch einen Wall mit Gehölzpflanzung zwischen Rheinstraße Grißheim und Tieferlegung TF14a
- optische Verkleinerung der Wallböschungen durch die Pflanzung unterschiedlich hoher Gehölze am Fußbereich und Vermeidung großer Gehölze auf der Wallkrone
- visuelle Einbindung der Böschungen und des Schutzwalles durch unterschiedliche Vegetationstypen (Magerrasen, Gehölzgruppen, Sukzessionsflächen) zur besseren Integration dieser in das Landschaftsbild
- naturnahe Gestaltung der Tieferlegungsflächen durch Entwässerungsgerinne und Böschungen zur besseren Einbindung in das Landschaftsbild

##### 4.6.6.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS

Gesonderte Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffes bzgl. des Landschaftsbildes sind nicht notwendig, da sie im Rahmen des Ausgleichs für Flora/Fauna schon durchgeführt werden.

## **4.7 Kultur- und Sachgüter**

### **4.7.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung**

#### **4.7.1.1 METHODISCHES VORGEHEN**

Nach den Vorgaben des Scoping-Termins waren folgende Punkte zu erfassen:

- Erfassung des Bestandes an Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern
- Erfassung des Bestandes an sonstigen Sachgütern

Die Auswirkungen auf diese Objekte durch:

Veränderungen oder Beseitigungen von Baudenkmalen, bedeutenden Bauwerken, Kulturdenkmälern, Bodendenkmälern

Auswirkungen durch den Baustellenbetrieb auf vorhandene Kultur- und Sachgüter

Auswirkungen der Hochwasserretention auf vorhandene Kultur- und Sachgüter

Der Untersuchungsraum umfasst das allgemein festgelegte Untersuchungsgebiet wie in Karte 1 dargestellt.

Im Folgenden werden die raumplanerischen Vorgaben für den Denkmalschutz anhand des Landesentwicklungsplanes von 2002 aufgeführt.

#### **Landesentwicklungsplan 2002 (LEP)**

Zur Sicherung der Standortattraktivität der Städte und Gemeinden und zur Gewährleistung einer angemessenen Versorgung mit Wohnraum für alle Teile der Bevölkerung sind Wohnungsbau und städtebauliche Erneuerung und Entwicklung an den voraussehbaren Bedürfnissen und Aufgaben der Gemeinden auszurichten. Dabei sind ... Kulturdenkmale als prägende Elemente der Lebensumwelt und Kulturlandschaft zu erhalten und innerörtliche Freiräume zu bewahren.

#### **Raumordnungsbeschluss 10/2002**

Die Raumordnerische Beurteilung des Rückhalteraumes Weil-Breisach hat ergeben, dass die Hochwasserschutzmaßnahme in der geplanten Form der „Tieferlegung von Vorlandflächen“ so wie beantragt mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmt.

Folgende Hinweise und Planungsempfehlungen wurden gegeben:

- Das Landesdenkmalamt ist frühzeitig über die geplanten Abtragungen zu informieren; falls Bodenfunde bei Erdarbeiten im Bereich des Vorhabens zutage treten, ist die Behörde zu benachrichtigen und zur Entwicklung möglicher Minimierungsmaßnahmen zu beteiligen.

#### 4.7.1.2 DATENAUSWERTUNG

**Tab. 4.7.1:** Datenauswertung

Grundlagen	
Die wichtigsten Grundlagen zur Bestandserhebung und Beschreibung hinsichtlich des Schutzgutes Kulturgüter sind Unterlagen des Landesdenkmalamtes. Wichtigste rechtliche Grundlage ist das Landesdenkmalgesetz.	
Inhalt	Methodisches Vorgehen
Unterlagen des Landesdenkmalamtes- Außenstelle Freiburg	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau- und Kunstdenkmale</li> <li>• Archäologische Kulturdenkmale</li> </ul>
Sonstige Unterlagen	Auswertung hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäude</li> <li>• Brücken etc.</li> <li>• Sonstige Infrastrukturen</li> </ul>

#### 4.7.2 Bestand und Bewertung

##### 4.7.2.1 BESTAND SCHUTZGUT KULTUR- UND SACHGÜTER

Zu den Kulturgütern zählen einerseits die Bau- und Kunstdenkmale sowie andererseits Archäologische Kulturdenkmale.

##### **Bestandserfassung Kulturgüter**

###### Bau- und Kunstdenkmale

Hierzu gehören nach Angaben des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg - Außenstelle Freiburg folgende Objekte:

- Historische Grenzsteine zwischen den einzelnen Gemarkungen sowie entlang des Rheins (Sachgesamtheit)
- Historische Anlagen für den Schiffsverkehr am Rhein, beispielsweise Poller, Rheinkilometersteine, Uferbefestigungen, Treppen (Sachgesamtheit)
- Bunkeranlagen des Westwalls (Sachgesamtheit)
- Weitere Bau- und Kunstdenkmäler sind derzeit nicht bekannt. Die Grenzsteine können nur im Gelände abgeschätzt werden (siehe Empfehlungen).

###### Kulturdenkmale in der Region Südlicher Oberrhein

Der Bestand wurde mithilfe der Karte und des zugehörigen Berichts der raumbedeutsamen Kulturdenkmale (RVSO 2020 & Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart 2021) ermittelt. Danach liegen im Untersuchungsgebiet keine raumbedeutsamen Kulturdenkmale. Das einzige raumbedeutsame Denkmal ist ein historischer Rhein-Hochwasserdamm, welcher sich ca. 500 m östlich der BAB 5 befindet. Des Weiteren konnten nach RVSO (2020) keine weiteren sonstigen Kulturdenkmale festgestellt werden.

Gemäß Unterlagen des KMBD (Kampfmittelräumdienst Baden-Württemberg) liegen innerhalb des UG insgesamt 15 noch vorhandene Anlagen des Westwalls.

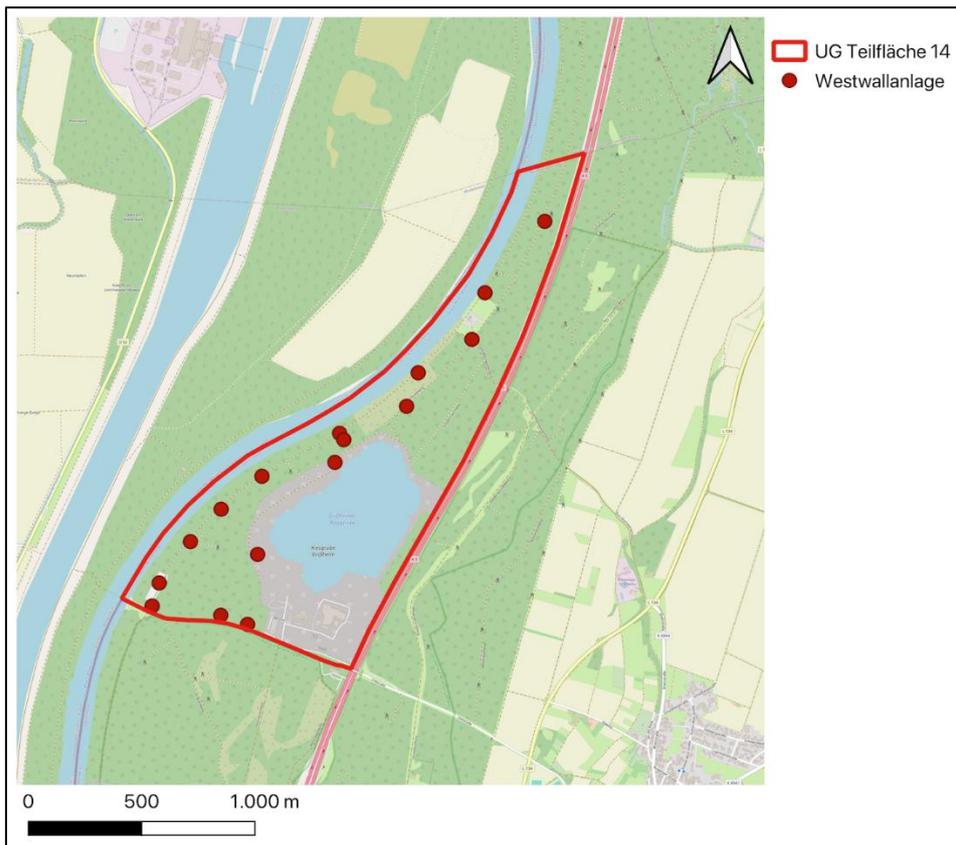


Abb. 4.7.1: Anlagen des Westwalls im UG der TF 14.

#### Archäologische Kulturdenkmale

Im Untersuchungsraum liegen nach Angaben des Landesdenkmalamtes keine archäologischen Kulturdenkmale.

#### **Bestandserfassung Sachgüter**

Zu den Sachgütern zählen z.B. ein Großteil der Ver- und Entsorgungsanlagen (Deponien, Leitungen etc.). Zusätzlich sollen in diesem Kapitel rheinnahe Einzelobjekte aufgeführt werden. Hierzu gehören nach der Auswertung sonstiger Unterlagen folgende Objekte:

Tab. 4.7.2: Sachgüter im UG

Sachgut	Rhein-km
Rheinwärterhäuschen Grißheim	208,5
Werksanlagen und Abbauflächen der Kiesgrube Grißheim	Im Leinpfad
Datenkabel des WSA, Telefonkabel	
Trinkwasserbrunnen nord-östl. des Rheinwärterhäuschens	

Die Darstellung der Kultur- und Sachgüter erfolgt in Karte Nr. 1

#### 4.7.2.2 BEWERTUNG ZUM SCHUTZGUT KULTUR- UND SACHGÜTER

Alle vorhandenen Kulturgüter besitzen eine Bedeutung als historische Zeitzeugen und sind damit mit hoch bis sehr hoch einzustufen. Alle vorhandenen Sachgüter besitzen eine Bedeutung für die damit verbundenen Nutzungen und sind damit mit hoch einzustufen.

### 4.7.3 Vorbelastungen, Status-quo-Prognose

#### 4.7.3.1 VORBELASTUNGEN

Aktuelle Vorbelastungen liegen überwiegend in den vorhandenen Freizeitnutzungen, die teilweise sehr nahe an die Schutzgüter heranreichen.

#### 4.7.3.2 STATUS-QUO-PROGNOSE ZUM SCHUTZGUT KULTUR- UND SACHGÜTER

Im Untersuchungsgebiet sind der sechsspurige Ausbau der BAB A5 geplant und die Erweiterung des Baggersees Grißheim konzessioniert. Änderungen bei den Kultur- und Sachgütern sind hierdurch nicht zu erwarten.

### 4.7.4 Empfindlichkeit und Grad der Betroffenheit

#### 4.7.4.1 EMPFINDLICHKEIT DES SCHUTZGUTES KULTUR- UND SACHGÜTER

Die Empfindlichkeit der Kulturgüter korreliert direkt mit der Betroffenheit. Bei einer möglichen Auskiesung in der Bauphase muss die Empfindlichkeit der Kulturgüter aufgrund der Abtragung als sehr hoch eingestuft werden, da kein Ersatz auf der Tieferlegungsfläche erfolgen kann. Aus diesem Grund wurde versucht, möglichst viele Objekte aus der Tieferlegungsfläche auszusparen.

#### 4.7.4.2 GRAD DER BETROFFENHEIT DES SCHUTZGUTES KULTUR- UND SACHGÜTER

##### **Betroffenheit durch Geländeabtrag und Baustellenbetrieb**

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Betroffenheiten der Kulturgüter durch das Projekt der Tieferlegung von Vorlandflächen im Untersuchungsraum.

**Tab. 4.7.3:** Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter

<b>Bau- und Kulturdenkmale</b>	<b>Betroffenheit</b>
Historische Grenzsteine zwischen den einzelnen Gemarkungen sowie entlang des Rheins (Sachgesamtheit)	möglicherweise betroffen
Historische Anlagen für den Schiffsverkehr am Rhein (Poller, Rheinkilometersteine, Uferbefestigungen, Treppen / Sachgesamtheit)	teilweise betroffen
Historische Anlagen des Westwalls (Bunker, Unterstände, Gräben / Sachgesamtheit)	teilweise betroffen
<b>Raumbedeutsame Kulturdenkmale</b>	<b>Betroffenheit</b>
RE1 Historische Rhein-Hochwasserdämme	nicht betroffen
<b>Archäologische Kulturdenkmale</b>	<b>Betroffenheit</b>
Keine vorhanden	keine
<b>Sachgüter</b>	<b>Betroffenheit</b>
Rheinwärterhaus Grißheim mit Brunnen	nicht betroffen
Versorgungsleitungen Rheinwärterhaus Grißheim	Ggf. betroffen
2 Hütten am Vorlandweg	nicht betroffen
Anpassung von Kabeln (Datenkabel des WSA, Telefonkabel)	gering bis mittel

#### **Betroffenheit durch Zukünftige Überflutungsverhältnisse im Retentionsraum (Betriebsphase)**

Bei den Kulturgütern treten in der Betriebsphase keine zusätzlichen Betroffenheiten auf.

#### 4.7.4.3 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

##### **Auswirkungen durch Geländeabtrag und Baustellenbetrieb**

Poller, Rheinkilometersteine und historische Grenzsteine in den Teilflächen 14a bis 14b werden vor Baubeginn entnommen und in Absprache mit dem WSA Freiburg entfernt bzw. nach Abschluss der Bauarbeiten neu positioniert.

Durch die Lage innerhalb der Tieferlegungsflächen müssen 7 Anlagen des Westwalls abgetragen werden. Wie bisher in den benachbarten Abschnitten I und III durchgeführt, werden die Anlagen in Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt im Zuge des Abtrags fachlich dokumentiert und nachfolgend beseitigt.

Die vorhandenen Kabel des WSA sind nicht mehr in Betrieb und müssen nicht ersetzt werden.

Um im Betriebsfall die Rettungszufahrt zum Rheinwärterhaus Grißheim mit ausreichender Durchfahrthöhe zu gewährleisten, wird die Fahrstraße der dortigen BAB-Unterführung abgesenkt.

Sofern hierbei Versorgungsleitungen betroffen werden, werden diese im Zuge der Bauausführung angepasst.

Der Pegel Hartheim außerhalb des UG bei Rhein-km 214,25 ist durch die Maßnahme nicht betroffen.

### **Auswirkungen durch Zukünftige Überflutungsverhältnisse im Retentionsraum (Betriebsphase)**

In der Betriebsphase treten nach derzeitiger Kenntnis keine zusätzlichen Auswirkungen auf, da die wichtigen Kulturgüter von der Tieferlegung ausgespart wurden. Neu positionierte Grenzsteine unterliegen der Unterhaltspflicht.

Die wesentlichen Auswirkungen der Betriebsphase hinsichtlich der Sachgüter ist die Überflutung der Kiesgrube Grißheim.

Gemäß der Vereinbarung zwischen dem Land Baden-Württemberg, vertreten durch das RP Freiburg, und dem Betreiber des Kieswerks, kann diese den Betrieb des Kies- und Betonwerks bis zum 31.12.2024 ohne Einschränkungen fortsetzen. Auch nach Ablauf dieser Frist steht es dem Betreiber danach frei, das Kies- und Betonwerk weiter zu betreiben. Der Betreiber ist in diesem Fall jedoch verpflichtet, jegliche aus Bau und Betrieb des Rückhalteraumes entstehende Risiken und Schäden in Kauf zu nehmen sowie auf Abwehr- und Entschädigungsansprüche zu verzichten. Der zukünftige Betrieb des Kies- und Betonwerks steht daher in keinem Widerspruch mit Bau und Betrieb des RHR Weil-Breisach mit Tieferlegung der TF 14a und 14b.

Das Rheinwärterhaus und die umliegenden Anlagen sind durch das Vorhaben nicht betroffen. Die Zufahrt bleibt auch bei Betrieb des Rückhalteraumes dauerhaft gewährleistet. Die Auswirkungen auf den Trinkwasserbrunnen durch Wasserstandsänderungen werden im Kapitel 4.4 Wasser beurteilt.

## **4.7.5 Empfehlungen zum Schutzgut Kulturgüter**

### **4.7.5.1 MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DES EINGRIFFS**

Die historischen Grenzsteine sollten im Rahmen der Ausführungsplanung im Gelände aufgenommen und gesichert werden. Ein Wiedereinbau nach der Realisierung der Maßnahmen ist möglich. Vor Abtrag der Anlagen des Westwalls sind diese, in Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt, fachgerecht zu dokumentieren.

### **4.7.5.2 MAßNAHMEN ZUR KOMPENSATION DES EINGRIFFS**

Maßnahmen zur Kompensation des Eingriffs sind nicht erforderlich.

## 4.8 Wechselwirkungen

Dem BNatSchG als auch dem UVPG liegt ein vergleichbares, umfassendes Verständnis der Umwelt zugrunde. „Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts“ und „Landschaftsbild“ als Schutzgüter der Eingriffsregelung decken Wechselwirkungen (einschließlich der wechselseitigen Wirkungen zwischen Umweltmedien und Mensch) mit ab. Im Hinblick auf den Begriff der Wechselwirkungen kann die folgende Gegenüberstellung vorgenommen werden (RASSMUS et al. 2001):

**Tab. 4.8.1:** Gegenüberstellung der wechselwirkungsbezogenen Begriffe BNatSchG und UVPG

Begriff des BNatSchG	Begriff des UVPG
<ul style="list-style-type: none"> <li>Natur und Landschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzgüter: Mensch, Tiere und Pflanzen u. biologische Vielfalt, Fläche/Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaft</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturhaushalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materielle Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Landschaftsbild</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern im Hinblick auf die Wahrnehmung der Umwelt durch den Menschen (siehe auch Kap. 4.6)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkungen im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Umwelt</li> </ul>

§2 UVPG vollzieht eine Trennung zwischen den Schutzgütern als die (dinglichen) Bestandteile der Umwelt und den Wechselwirkungen. Bei der Analyse der einzelnen Schutzgüter wird deutlich, dass deren Zustand jeweils eine Folge aktueller (und in der Vergangenheit abgelaufener) Wechselwirkungen (innerhalb und zwischen den Schutzgütern) ist und daher fachlich kaum isoliert vom Prozessgeschehen der Umwelt gesehen werden kann.

Nach RASSMUS et al. (2001, S. 79) sind: „**Wechselwirkungen** im Sinne des § 2 UVPG die in der Umwelt ablaufenden Prozesse. Die Gesamtheit der Prozesse – das Prozessgefüge – ist Ursache des Zustandes der Umwelt wie auch ihrer weiteren Entwicklung. Die Prozesse unterliegen einer Regulation durch innere Steuerungsmechanismen (Rückkopplungen) und äußere Einflussfaktoren. **Auswirkungen auf Wechselwirkungen** sind die durch ein Vorhaben verursachten Veränderungen des Prozessgefüges“.

Die UVP-Verwaltungsvorschrift (UVPVwV) besagt: „Da eine quantitative Gesamtbetrachtung von Umweltauswirkungen mangels Verrechnungseinheiten grundsätzlich unmöglich ist, beruht eine medienübergreifende Bewertung von Umweltauswirkungen auf qualitativen Gesichtspunkten, die zueinander in Beziehung zu setzen sind. Ein bloßes Aneinanderreihen einzelner medialer Bewertungen der Umweltauswirkungen reicht nicht aus“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz 1995, S. 13).

#### **4.8.1 Methodisches Vorgehen und Datenauswertung zu Wechselwirkungen**

Das Gefüge möglicher Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern ist in der Regel sehr komplex. Die Zusammenhänge sind extrem vielfältig und können zum Teil ohne höchst aufwendige Untersuchungen, die jeweils nur für kleine Teilbereiche der betrachteten Räume durchführbar sind, nicht eindeutig festgelegt werden. Derartige gesonderte Untersuchungen sind für das zu betrachtende Vorhaben nicht als zielführend eingeschätzt und somit auch nicht durchgeführt worden.

Der relevante Teil der Wechselwirkungen im betrachteten Untersuchungsraum steht jedoch in kausalem Zusammenhang zu bestimmten Eingriffen. Sie sind in ihren Auswirkungen beschreib- und bewertbar.

Die Komplexität der Wechselwirkungen hängt stark von der natürlichen Ausstattung und der Vorbelastung des betrachteten Raumes sowie von der Art der Projektwirkungen ab. Beim Untersuchungsraum handelt es sich um einen durch Wald gekennzeichneten sowie teilweise durch anthropogene Nutzungen (Kiesabbau, Verkehrsinfrastruktur – BAB 5) deutlich vorbelasteten Raum, der nicht maßgeblich durch intensive Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern geprägt ist.

Projektbedingte Eingriffe, die in besonderem Maße Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern erzeugen, werden durch das Vorhaben nicht oder nur in sehr geringem Umfang verursacht.

Gleichwohl bestehen Auswirkungen des Vorhabens, die grundsätzliche und generell auftretende schutzgutübergreifende Wechselwirkungen wie z. B. den temporären Ausfall von vegetationsbestandenen Flächen mit Auswirkungen auf die Fauna (temporärer Ausfall der Lebensräumfunktion während der Abbauphase) oder die Landschaft (z. B. temporärer Ausfall von landschaftsbildprägenden Strukturen) hervorrufen.

Die wesentlichen vorhandenen Wechselwirkungen sind daher bereits in den Kapiteln der Konfliktanalyse für die einzelnen Schutzgüter berücksichtigt und bewertet. Sie werden nachfolgend zusammenfassend aufgelistet. Über diese Auflistung hinaus ist eine Vielzahl von Wechselwirkungen berücksichtigt, die sich nur sehr schwer von direkten Wirkungen trennen lassen (zum Beispiel im Beziehungsgeflecht zwischen Tieren und Pflanzen).

##### **4.8.1.1 ERGEBNISSE DER UMWELTERHEBLICHKEITSPRÜFUNG**

Die vorliegende UVS konzentriert sich in diesem Kapitel auf die Darstellung folgender Inhalte:

- Die Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere
- Besondere Funktionen für abiotische Parameter
- Die Repräsentativität für Biotope und Strukturen
- Die Schlüsselstellung bestimmter Tier- und Pflanzengruppen
- Die Vernetzung von Biotopen

#### 4.8.1.2 FESTLEGUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Der Untersuchungsraum entspricht dem Standarduntersuchungsraum der UVS (vgl. Karte 1).

#### 4.8.1.3 METHODISCHES VORGEHEN

Bei der Betrachtung der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern wurden entsprechende Daten und Sachzusammenhänge aus den Kapiteln 4.1 – 4.7 herausgefiltert. Die Datengrundlagen umfassen die Beschreibung und Darstellung der Ausgangssituation der Schutzgüter, insbesondere der Schutzgüter Pflanzen und Tiere sowie Fläche / Boden und Wasser. Das methodische Vorgehen orientiert sich an den Vorgaben der „Konzeption Umweltverträglichkeitsuntersuchungen im IRP“ (LfU 1996) und zwischenzeitlichen Änderungen des UVPG.

### 4.8.2 Bestand und Bewertung

#### 4.8.2.1 LEBENSRAUMFUNKTION FÜR PFLANZEN UND TIERE

Nachfolgend werden die Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere anhand der ökologischen Bedeutung von Biotoptypen für bestimmte Tier- und Pflanzengruppen beurteilt. Die Bedeutung der Lebensraumfunktion der Biotoptypen zeigt nachfolgende Tabelle.

**Tab. 4.8.2:** Lebensraumfunktion der Biotoptypen und Ihre Bedeutung für Pflanzen und Tiere innerhalb des Untersuchungsgebiets

Biotoptyp/ Artengruppe	Rhein	Abbauflächen	Weiden	Röhrichte / Rieder	Ruderal- vegetation	Trocken- u. Mager-	Gebüsche	Auwälder	Trocken- wälder
Blütenpflanzen	/	o - ++	o	-	o	+	+	-	+
Moose	/	o - +	/	--	-	++	o	-	-
Flechten	/	+	-	--	-	++	o	--	o
Haselmaus	--	--	/	/	/	o	+	+	+
Fledermäuse	+	/	/	/	/	/	o	+	+
Vögel	+	+	/	/	/	++	++	+	++
Amphibien	/o	-	/	/	/	/	/	/	/
Reptilien	-	+	o	-	-	+	+	-	+
Libellen	++	-- bis ++	/	/	/	/	/	/	/
Heuschrecken	/	+	- bis +	-	-	++	++	/	+
Schmetterlinge	/	o bis ++	o bis ++	/	/	+ bis ++	o bis ++	/	o bis +
Stechimmen	o bis +	++	o	/	/	++	o bis +	/	(+)
Laufkäfer	++	+ bis ++	/	/	/	o bis ++	/	++	++

Bewertung: -- sehr gering; - gering; o mittel; + hoch; ++ sehr hoch; / nicht bewertet, (nur Teillebensraum). Die Bewertung erfolgte aufgrund der im Untersuchungsgebiet durchgeführten Bestandserhebungen.

Tabelle 4.8.2 zeigt die herausragende Lebensraumfunktion der Trocken- und Magerrasen, gefolgt von wärmeliebenden Gebüschern, Weiden und ehemaligen Abbauflächen. Vielfach zeichnen sich die Flechtenfundorte im Bereich der Magerrasen durch "besondere Arten aus.

Die ausgewählten Moosarten wachsen alle an sonnigen, offenen Standorten. Sie werden daher rasch zurückgedrängt oder verschwinden ganz, wenn sich in den Flächen Gehölze (Sträucher und Bäume) ausbreiten und die Beschattung zunimmt. Die Vorkommen der behandelten Moose ist im Untersuchungsgebiet auf Magerrasen und Störstellen mit einer lückigen oder fehlenden Blütenpflanzen-Vegetation beschränkt. Wenn die Flächen als Folge von Sukzessionsvorgängen allmählich zuwachsen, führt dies zum Rückgang oder zu einem völligen Verschwinden der betrachteten Moose. Dabei weist die Konkurrenzskraft der einzelnen Arten deutliche Unterschiede auf.

Der Rhein mit seinen Bühnenfeldern und Weichholzaewäldern besitzt insbesondere für Fledermäuse, Vögel und Laufkäfer eine hohe bis sehr hohe Lebensraumfunktion. Bei den Laufkäfern sind am Rhein im Bereich der Bühnenfelder noch Habitate der ehemals großräumigen intakten Aue vorhanden, in welchen Zielarten mit hoher Schutzpriorität existieren.

Die Trockenwälder sind insbesondere für Blütenpflanzen, Säugetiere, Vögel, Schmetterlinge, Heuschrecken, Stechimmen, Laufkäfer von hoher bis sehr hoher ökologischer Bedeutung.

#### 4.8.2.2 FUNKTIONEN FÜR ABIOTISCHE PARAMETER

Die besonderen Funktionen für abiotische Parameter werden anhand der spezifischen Schutzfunktionen der Biotoptypen (z.B. Immissions- und Erosionsschutz sowie Erholungsfunktion) beurteilt.

**Tab. 4.8.3:** Schutzfunktionen der Biotoptypen und ihre Bedeutung

Biotoptyp/ Funktionen	Rhein	Abbauflächen	Weiden	Röhrichte /Rieder	Ruderal-vegetation	Trocken- und Magerrasen	Gebüsche	Auwälder	Trockenwälder
Klimaschutzfunktion	/	--	-	/	/	/	o	++	o
Immissionsschutzfunktion	-	--	-	/	/	/	+	+	+
Wasserschutzfunktion	/	--	-	/	/	/	o	o	o
Filter- und Pufferfunktion	/	/	- bis o	- bis o	- bis o	- bis o	- bis o	- bis o	- bis o
Erholungsfunktion	++	-	-	-	-	o	++	++	++

Bewertung: -- sehr gering; - gering; o mittel; + hoch; ++ sehr hoch; / nicht bewertet

Insbesondere Wälder und Gebüsch vereinen mittlere bis hohe Schutzfunktionen sowie eine sehr hohe Erholungsfunktion. Ebenfalls besitzt der Rhein eine sehr hohe Erholungsfunktion. Aufgrund der geringen Ton- und Humusgehalte wird die Filter- und Pufferfunktion der Böden auf den Bühnenfeldern gegenüber organischen Schadstoffen in die Stufen „sehr gering“ bis „mittel“ eingeordnet (SOLUM 1999). Aufgrund der höheren pH-Werte (7,1-7,7) wird die Pufferfunktion der Böden gegenüber Säuren und anorganischen Schadstoffen in die Stufen „mittel“ bis „sehr hoch“ eingeordnet.

#### 4.8.2.3 REPRÄSENTATIVITÄT FÜR BIOTOPE UND STRUKTUREN

Die Repräsentativität für Biotope und Strukturen wird anhand der ökologischen Bedeutung von Biotoptypen für repräsentative und typische Tier- und Pflanzengruppen beurteilt.

**Tab. 4.8.4:** Vorkommen repräsentativer Tier- und Pflanzengruppen in den Biotoptypen innerhalb des Untersuchungsgebiets

Biotoptyp/ Artengruppe	Rhein	Abbauflächen	Weiden	Röhrichte / Rieder	Ruderal-vegetation	Trocken- und Magerrasen	Gebüsch	Auwälder	Trockenwälder
Blütenpflanzen	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Moose		x				x	x		
Flechten		x				x	x		
Haselmaus						(x)	x	x	x
Fledermäuse							x	x	x
Vögel	x	x		x		x	x	x	x
Amphibien	x	x						x	
Reptilien		x	x			x	x		x
Libellen	x	x							
Heuschrecken		x				x	x		
Schmetterlinge		x			x	x	x		x
Stechimmen		xx			x	x	x		x
Laufkäfer		x			x	x		x	x

x = Die Artengruppe enthält für den entsprechenden Biotoptyp repräsentative und typische Arten (auf Grundlage der im Untersuchungsgebiet durchgeführten Bestandserhebungen)

In fast allen Biotoptypen des UG kommen repräsentative und typische Blütenpflanzen vor. Auf den Schotterbänken im Rhein sind Flutrasen mit Wildkresse (*Rorippa sylvestris*), Barbarakraut (*Barbarea vulgaris*) und Gewöhnlicher Wiesenrispe (*Poa trivialis*) charakteristisch. In den Auwäldern sind Weiden- und Pappelbestände mit Silberweide (*Salix alba*), Rötelweide (*S. x rubra*), Schwarzpappel (*Populus nigra*), gelegentlich auch mit Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) oder Lavelweide (*Salix elaeagnos*) prägend.

Unter den Wirbeltieren sind bei den Säugern vor allem für den Rhein und die Aue- und Trockenwälder typische Artengruppen zu nennen (z.B. Fledermäuse, Kleinsäuger etc.). Vögel sind sowohl am Rhein, in Auewäldern und ehemaligen Kiesgruben als auch in Wäldern und Gebüsch der Trockenaue mit charakteristischen Arten vertreten.

Bei den Wirbellosen sind vor allem Heuschrecken, Schmetterlinge und Stechimmen für trocken-warme, offene Biotope wie Magerrasen, wärmeliebende Gebüsche und Abbauflächen repräsentativ. Eine besonders typische Heuschreckenart offener, wenig bewachsener oder nahezu vegetationsfreier Kies- und Schotterflächen und sandiger Bereiche ist in den trockenen Zonen die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*). Weiterhin können auch in enger Verzahnung andere Arten (*Mantis religiosa*, *Stenobothrus lineatus*, *Omocestus rufipes*), die für Magerrasen der Region typisch sind, vorkommen.

Die untersuchten Schmetterlingsarten sind sehr anspruchsvolle Repräsentanten spezifischer Biotoptypen bzw. Biotopkomplexe. Ihr teilweise individuenreiches Vorkommen zeigt intakte Lebensräume an, die relativ großflächig ausgeprägt sind oder aber im Verbund miteinander stehen. Die Lebensraumansprüche der Zielarten umfassen alle Sukzessionsstadien auf Brennenstandorten des Wildstromes von trockenheißen Pionierfluren auf Sand und Kies über Halbtrockenrasen und trockenwarme Säume bis hin zu lichten Gebüsch und Wäldern trockenwarmer Standorte. Die Arten sind also durchaus als auetypisch zu bezeichnen.

Ein Großteil der Wildbienen, aber auch viele andere Stechimmenarten sind typisch für Kies- und Sandgruben oder Magerrasen oder auch für trockenwarme Gehölzsäume, lichte Eichenwälder, Magerrasen oder mehrjährige Ruderalfluren in Kombination mit Totholzstrukturen.

Aufgrund ihrer Habitatansprüche und ihrem engen Bindungsgrad an bestimmte Lebensräume lassen sich auch zahlreiche Laufkäferarten als repräsentative Artengruppe für Magerrasen, Abbauflächen, Auewälder und Trockenwälder heranziehen.

#### 4.8.2.4 DIE SCHLÜSSELSTELLUNG BESTIMMTER TIER- UND PFLANZENGRUPPEN

Zwischen den Gefäßpflanzenarten und den im UG verbreiteten Tiergruppen bestehen nur teilweise Bindungen im Sinne von Abhängigkeiten, wie sie beispielsweise beim Fledermaus-Schwärmer (*Hyles vespertilio*) an das Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonaei*) und beim Hundsbraunwurz-Mönch (*Cucullia caninae*) an die Hunds-Braunwurz (*Scrophularia canina*) als Raupen-

fraßpflanzen bestehen. Die Blütenpflanzen werden von vielen, z.T. auch wertgebenden Wildbienen- (Hymenoptera) und Falterarten (Lepidoptera) als Nektar- und Pollenquelle mitgenutzt. In einigen Fällen liegen auch hier enge Bindungen vor. So ist beispielsweise *Rophites algirus* auf ein ausreichendes Blütenangebot von *Stachys recta* angewiesen, *Osmia anthocopoides* sammelt ausschließlich an *Echium vulgare*. Seltene oder charakteristische Pflanzenarten können nach WESTRICH (1990) lokal das Nahrungsangebot blütenbesuchender Insektenarten ergänzen, dienen aber kaum als alleinige Nahrungsquelle. Umgekehrt können aber blütenbesuchende Insekten für seltene oder gefährdete Arten als Bestäuber wichtig sein. So sind die Ragwurz-Arten (*Ophrys spec.*) jeweils auf ganz bestimmte Hautflüglerarten als Bestäuber angewiesen.

Pflanzenbeständen kommt hinsichtlich struktureller und - damit zusammenhängend - mikroklimatischer Wirkungen auf ihren Standort Bedeutung für bodenlebende Organismen zu. Struktur und Mikroklima sind unter anderem für die Laufkäfer (Carabidae) und Heuschrecken (Orthoptera) entscheidend. Es bestehen hier aber nur Bindungen an Strukturen und/oder mikroklimatische Faktoren, nicht jedoch an bestimmte raumbedeutsame Pflanzenarten.

Eine Reihe wertgebender Pflanzenarten sind als Halb- oder Vollparasiten auf andere Pflanzenarten angewiesen: *Thesium pyrenaicum* und *Th. alpinum* sind Halbparasiten, die einen Teil ihrer Nährstoffe von anderen Arten beziehen. Die Sommerwurz-Arten sind sogar Vollparasiten, bei denen unterschiedlich enge Bindungen an spezifische Wirtsarten, -gattungen oder -familien bestehen. So parasitiert *Orobanche lutea* an Fabaceen, *O. caryophyllacea* an Labkraut-Arten (*Galium* spp.), *O. alba* an *Thymus pulegioides* und *T. serpyllum* und *O. teucris* auf *Teucrium chamaedrys* und *T. montanum* (Müller et al. 2021). Zumindest bei der Keimung und frühen Entwicklung sind alle Orchideen obligatorisch auf die Hilfe eines symbiontischen Pilzes zur Deckung ihrer Nährstoffversorgung angewiesen. Später können die meisten Arten auch autotroph gedeihen.

Bestimmte Brutvogelarten oder Artengruppen besitzen hinsichtlich ihrer besonderen ökologischen Bedeutung für andere Vogelarten oder Tiergruppen eine Schlüsselstellung. An erster Stelle steht sicher die Gruppe der Spechte (Schwarz-, Grün-, Bunt-, Mittel- und Kleinspecht). Durch das Zimmern von Spechthöhlen schaffen diese Tiere Brutraum für viele andere Tierarten. So werden beispielsweise die Höhlen des Schwarzspechts allein in seinem europäischen Verbreitungsgebiet von mindestens 37 Tierarten aus den Klassen der Säugetiere (z.B. Fledermäuse, Eichhörnchen, Siebenschläfer, Baumratter), der Vögel (z.B. Gänsesäger, Mauersegler) und der Gliedertiere (z.B. Hornissen, Wespen, Bienen) besiedelt (Hölzinger 1987). U.a. für die Hohltaube ist das Vorhandensein von Schwarzspecht-Höhlen für das natürliche Vorkommen dieser Art sogar Voraussetzung. Baumbewohnende Fledermäuse (z.B. das Mausohr) nutzen die Schwarzspechthöhlen als Sommerquartiere (Wochenstube). Der Große Abendsegler überwintert auch in den Schwarzspecht-Höhlen.

Horstbauende Greifvögel (z.B. Mäusebussard, Habicht) und Rabenvögel (z.B. Rabenkrähe, Elster) liefern geeignete Nistunterlagen für eine Reihe weiterer Vogelarten. So besetzt die Waldohreule hauptsächlich die Nester von Rabenkrähen und Elstern.

Für das Vorkommen des Kuckucks (Brutparasit) ist das Vorhandensein von geeigneten Wirtsvögeln absolut notwendig. Als Wirtsvogel sind Kleinvögel von Laubsänger- bis Drosselgröße mit meist hoher Siedlungsdichte und auf große Entfernung erkennbarem Neststandort prädestiniert. Am besten werden die Bedingungen von Stelzen, Piepern, Rohrsängern, Rotkehlchen und Rotschwänzen erfüllt.

Analog gibt es bei den Stechimmen eine ganze Reihe von, teilweise stark spezialisierten, Brutparasiten. Unter den Wildbienen sind dies die artenreichen Gattungen *Specodes* und *Nomada*, unter den Wespen die Vertreter der Goldwespen.

Durch Wasservögel (z.B. Enten, Rallen, Watvögel) können Samen von verschiedenen Wasserpflanzen von Gewässer zu Gewässer transportiert werden. Möglich ist auch der Transport von Fisch- und Amphibienlaich. Für isoliert liegende, neu entstandene Gewässer sind Wasservögel demnach wichtige Vektoren für eine rasche Wiederbesiedlung.

#### Vorhabensprognose bezüglich künftiger Entwicklung

Ein geeigneter Lebensraum für viele der wertgebenden Arten kann in den neu anzulegenden Böschungen entstehen. Durch abschnittsweise Impfung mit Bodenmaterial von wertgebenden Gefäßpflanzenvorkommen im abzubauenen Vorhabensbereich kann die erfolgreiche Besiedlung der Böschungen durch Blütenpflanzen inkl. der dazugehörigen Fauna deutlich erhöht werden. So können für wertgebende Reptilien-, Wildbienen- (Hymenoptera) und Falterarten (Lepidoptera) entsprechende Ersatzlebensräume geschaffen werden.

Im Bereich der Tieferlegungsfläche werden sich u.a. durch die Wiederbewaldung in relativ kurzer Zeit für Vögel (z.B. Wasservögel, Strauchbrüter) sowie für Fledermäuse (Jagdhabitat) hochwertige Lebensräume entwickeln. Mittelfristig (ca. 10 Jahre) werden im Tieferlegungsbereich keine Höhlen oder Höhlenbäume für Höhlenbrüter und Spechte vorhanden sein. Erst langfristig (ca. 30 Jahre) kann für höhlenbewohnende Vögel aufgrund des natürlichen Höhlenangebotes des sehr hochwertigen Biotoptyps "Weiden-Pappel-Auewald" mit insgesamt positiven Entwicklungen gerechnet werden.

#### 4.8.2.5 DIE SCHLÜSSELSTELLUNG VON BIOTOPEN

Innerhalb des UG bildet der in Nord-Süd-Richtung verlaufende Rhein ein zentrales Verbundelement. Die in Fließrichtung des Rheins ausgerichtete lineare Grundstruktur der alten, trockenen Rinnensysteme spiegelt die morphologische Grundstruktur des ehemaligen Wildstromes der Furkationszone wider. An diesem Grundmuster sind auch die flussbegleitenden Biotoptypen, vor allem Wälder, Gebüsche und Trockenbiotope ausgerichtet. Das Band des rheinnahen Waldes, die darin inselartig verteilten Gebüsche und verbuschten Magerrasen und Magerrasenbänder am Leinpfad sind bestehende Biotopverbundsysteme.

## **Rhein**

Im UG gliedert sich der Wasserkörper des Rheins bei Dotationsabfluss (= Mindestwasserführung über das Stauwehr Märkt an ca. 300 Tagen im Jahr) in die zwischen den Bühnenfeldern strömende Hauptrinne, in mit der Hauptrinne verbundene Seitengerinne und Buchten sowie innerhalb der Bühnenfelder gelegene, abgeschnittene Kleingewässer.

## **Magerrasen**

Entlang des Leinpfades kommen Magerrasen mosaikartig als Trittstein-Komplexe mit Abständen von 0,5 bis 3 km vor.

## **Magerrasen und Magerwiesen am Leinpfad**

Die Magerrasen/Magerwiesen-Komplexe des rheinnahen Waldes werden durch lineare Vorkommen am Leinpfad zu einem mehr oder weniger zusammenhängenden Biotopsystem verbunden.

## **Wälder**

Längs zum Rhein verläuft westlich der BAB 5 ein nur von Kiesgruben und einigen Rheinzufahrten unterbrochenes, zusammenhängendes Waldband. Die Wälder werden in Längsrichtung durch die stark befahrene Autobahn BAB 5 zerschnitten.

## **Defizite der derzeitigen Biotopverbundsituation**

Die Fragmentierung und Zerschneidung des Waldes durch die BAB 5 bewirkt bei den Säugetieren im Planungsraum des Abschnitts IV vermutlich einen Rückgang beutegreifender Musteliden. Besonders sensibel reagiert darauf der Baumarder, wahrscheinlich ein typischer Mustelide des reliktierten, oberrheinischen Auewaldes. Als Folge davon nimmt offensichtlich der Anteil an wühlenden und nagenden Kleinsäugetieren zu.

### **4.8.2.6 VORHABENSPROGNOSE BEZÜGLICH KÜNFTIGER ENTWICKLUNG**

Der Rhein bleibt als ein zentrales Verbundelement erhalten. Die in Fließrichtung des Rheins ausgerichtete lineare Grundstruktur der alten, trockenen Rinnensysteme wird im Vorhabensbereich durch die naturnahe Gestaltung von Seitengerinnen und Schluten in den Tieferlegungsflächen ergänzt. Das Grundmuster der flussbegleitenden Biotoptypen, vor allem Wälder, Wirtschaftswiesen und Trockenbiotope bleibt erhalten und wird in Rheinnähe durch Feuchtbiotope und Auwälder ergänzt. Die Wiesen- und Magerrasenbänder am Leinpfad werden kleinflächig abgetragen und durch die Böschungen und Wegbankette der Tieferlegungsflächen in ihrer Funktion als Biotopverbundsysteme ersetzt. Für die nachfolgend genannten Biotoptypen bedeutet dies:

## **Rhein**

Zusätzlich entstehen naturnahe Abflussrinnen im Tieferlegungsbereich sowie deutlich verbreiterte Überschwemmungsbereiche.

### **Magerrasen**

Die bestehenden Vorkommen an Magerrasen bleiben weitgehend erhalten. Die Magerrasen-Komplexe des Leinpades werden mittelfristig durch die entstehenden Magerrasen-Komplexe auf den neuen Böschungen ersetzt.

### **Wälder**

Die Struktur des Waldbandes längs zum Rhein wird durch Hartholzpflanzungen sowie aufgrund der Sukzession zu naturnahen Weichholz-Auwäldern erhalten bleiben und ergänzt.

#### **4.8.2.7 DEFIZITE DER DERZEITIGEN BIOTOPVERBUNDSITUATION**

Die Fragmentierung und Zerschneidung des Waldes durch die BAB 5 kann für Säugetiere möglicherweise durch die Umgestaltung von Unterführungen und weitere Verbundmaßnahmen im Zuge von Kompensationsmaßnahmen etwas abgemildert werden.

#### 4.9 Hinweise auf Schwierigkeiten und Datenlücken

Datenlücken bestehen bei den Blütenpflanzen hinsichtlich der Einschätzung der Überflutungstoleranz von Einzelarten. Bei der Bearbeitung der einzelnen Schutzgüter ergaben sich folgende Schwierigkeiten und Datenlücken:

**Tab. 4.9.1:** Hinweise auf Schwierigkeiten und Datenlücken

Schutzgut	Schwierigkeiten	Datenlücken
<b>Mensch</b>	-	-
<b>Pflanzen und Tiere:</b>		
- Vegetation und Biotoptypen	-	-
- Flechten	Keine Bewertung	-
- Moose	Keine Bewertung	-
- Blütenpflanzen	-	Einschätzung der Überflutungstoleranz von Einzelarten
- Schutzgebiete und Biotope	-	-
- Säugetiere (ohne Fledermäuse)	Einschätzung der Trennwirkung der A5	-
- Fledermäuse	-	Außerhalb des Eingriffsbereiches
- Vögel	-	
- Amphibien und Reptilien	-	Lage der Winterquartiere unbekannt
- Libellen	-	-
- Heuschrecken	-	-
- Schmetterlinge	-	-
- Stechimmen	-	-
- Laufkäfer	-	-
Fläche und Boden	-	-
Wasser	-	-
Klima/Luft	-	-
Landschaft	-	-
Kulturgüter	-	-

Insgesamt traten nur wenige Schwierigkeiten bzw. Datenlücken auf. Bei den Blütenpflanzen war die Einschätzung der Überflutungstoleranz einzelner Arten schwierig, während bei den Säugern die Abschätzung des Einflusses der Trennwirkung der BAB 5 Schwierigkeiten bereitete. Bei den Amphibien und Reptilien ist teilweise die Lage der Winterquartiere unbekannt. Hierdurch ergeben sich aber nur sehr geringe, vernachlässigbare Unschärfen bezüglich der Aussagen zum Schutzgut Tiere und Pflanzen.

#### 4.10 Beeinträchtigungen durch Problemverschiebungen und Folgewirkungen (Sekundäreffekte) aufgrund von Schutzmaßnahmen

Bei der Bearbeitung der einzelnen Schutzgüter ergaben sich bisher keine Beeinträchtigungen und Folgewirkungen aufgrund von Schutzmaßnahmen.

## 5 ZUSAMMENFASSENDER BEURTEILUNG DES PROJEKTES

Das Vorhaben zur Schaffung des Hochwasserrückhalteraumes Weil-Breisach (Abschnitt IV) Tieferlegung TF14 auf Gemarkung Grißheim der Stadt Neuenburg zielt darauf ab, die Wirkung einer natürlichen Aue zur Hochwasserretention zu nutzen, indem eine durch menschliche Eingriffe stark veränderte Landschaft (Trockenaue und durch Tulla ausgebauter Rhein) teilweise in eine der ursprünglichen Wildstromlandschaft näher stehende Überflutungsau zurückgeführt wird.

Dies bedingt große Eingriffe während der Bauphase, welche durch die Entwicklungen in der Betriebsphase in erheblichen Teilen innerhalb von ca. 25 Jahren kompensiert werden können. Die vorübergehend durch Abtrag in Anspruch genommenen Flächen werden dem Naturhaushalt nicht dauerhaft entzogen, sondern dienen nach ihrer Tieferlegung neben dem Hochwasserschutz auch der Auenrenaturierung.

Die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Strukturen und Schutzgüter werden vom geplanten Vorhaben Tieferlegung TF14 vorrangig betroffen. Sie sind deshalb zusammen mit den wesentlichen Konfliktpunkten und der notwendigen Kompensation nachfolgend zusammenfassend kurz erläutert.

Als mittel bis hoch bewertete negative Auswirkungen ergeben sich beim Schutzgut Mensch hinsichtlich der Erholungsnutzung. Hier soll durch Gestaltungsmaßnahmen am Erholungsschwerpunkt NATO-Rampe Grißheim sowie durch Besucherinformation eine Kompensation erreicht werden.

Auch das Schutzgut Pflanzen erfährt in der Bau- und Anlagephase erhebliche Beeinträchtigungen. Hier werden weitergehende Schutzmaßnahmen als notwendig erachtet. Neben einer Kompensation durch Sukzession von auetypischen Wäldern in den Tieferlegungsflächen sowie der Begründung von Hartholzauwäldern konzentrieren sich die Kompensationsmaßnahmen auf die neu anzulegenden trockenen Böschungen, durch eine gezielte Förderung von Magerwiesen, Magerrasen, Ruderalfluren trocken-warmer Standorte, Saumvegetation und Gebüsche mittlerer und trocken-warmer Standorte. In diesem Bereich ist auch eine umfangreiche Erfolgskontrolle und –steuerung notwendig.

Die Auswirkungen auf die untersuchten Tierartengruppen unterscheiden nach Art und Ausprägung sich stark. Bei den Arten/Artengruppen Haselmaus, Fledermäuse, Vögel, Heuschrecken, Stechimmen, Schmetterlingen, Laufkäfern werden sie z.T. als hoch bis sehr hoch eingeschätzt. Kompensationsmaßnahmen erfolgen zusammen mit denen für die Vegetation, ergänzend dazu sind Biotopvernetzungen unter Artengesichtspunkten notwendig sowie spezielle artenschutzrechtliche Maßnahmen.

Auch das Schutzgut Boden erfährt durch den großflächigen Eingriff in der Bauphase sehr hohe Auswirkungen. Eine Kompensation erfolgt weitgehend durch die Wiederentstehung von natürlichen Böden durch Sedimentation in der Weichholzaue sowie durch Rekultivierung von kulturfähigen Böden in der Hartholzaueterrasse, wodurch auch eine Wiederverwertung des anfallenden Ober- und Unterbodens im Gebiet gewährleistet ist.

Sowohl bezüglich Grundwasserniveau als auch Grundwasserqualität werden, unter Berücksichtigung Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen in der Bauphase, keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet.

Durch die im Vorhaben berücksichtigte natürliche Ablagerung von Auensedimenten in unterschiedlichem Umfang wird mittelfristig die Grundwasserschutzfunktion wiederhergestellt. In den ersten Jahren nach der Flächenfreilegung wird die Waldschutzfunktion noch nicht vollständig erfüllt sein, dauerhaft und langfristig verbleiben aber keine negativen Auswirkungen hinsichtlich der Grundwasserschutzfunktion.

Bezüglich der Oberflächengewässer sind die Auswirkungen gering. Langfristig wirksame Beeinträchtigungen des Gütezustandes des Baggersees Grißheim sind als Folge der Anbindung des Sees an die Überflutung des Rheins nicht zu erwarten.

Die Folgen für Landschaft und Landschaftsbild werden in Teilbereichen durch Abgrabung des Reliefs und Rodung der Vegetation als sehr hoch eingeschätzt. Zusätzlich zu den unter Kap. Pflanzen und Tiere beschriebenen Kompensationsmaßnahmen werden weitere Gestaltungsmaßnahmen im Bereich des Erholungsschwerpunktes NATO-Rampe Grißheim unter landschaftsgestalterischen Gesichtspunkten als notwendig erachtet.

Beim Schutzgut Klima/Luft werden die Konflikte als nicht erheblich eingeschätzt.

Bei den Kultur- und Sachgütern werden die Konflikte als gering eingestuft.

#### **Fazit:**

**Insgesamt kann festgestellt werden, dass das Vorhaben unter diesen Voraussetzungen und bei gleichzeitiger Umsetzung der in der UVS aufgeführten Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen als umweltverträglich beurteilt werden kann.**

i.v. *P. Heide*

NABU - Waldinstitut Bühl  
Sandbachstraße 2  
77815 Bühl-Vimbuch  
Telefon 07223/94860  
Waldinstitut-Buehl@NABU.de

18.12.2024



- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2019): Nationaler FFH-Bericht 2019: Bewertungstabelle Lebensraumtypen kontinentale biogeogr. Region (30.08.2019). Verfüubar unter: <https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019#header>
- BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen (2024): Automatische Zählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen. Online verfügbar unter: [https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/zaehl\\_node.html](https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/zaehl_node.html) (zuletzt aufgerufen am 04.06.2024)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (1995): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV).
- BWI3 (2012): <https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/bwi3/>
- Darmer, G. & Bauer, J. (1969): Landschaft und Tagebau. Neue Landschaft, H. 11, S. 519 – 531, H. 12, S. 569 – 582.
- Detzel, P., H. Neugebauer, M. Niehues & P. Zimmermann (2022): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Heuschrecken und Fangschrecken Baden-Württembergs. Stand 31.12.2019. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 15
- Deutsches Institut für Urbanistik (DifU) (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme Aktionsplan Flächensparen. Texte 38/2018.195 S.
- Dickhaut, W. & Repp, A. (2018): Schutzgut ‚Fläche‘: Ansätze einer Bewertungsmethodik für die UP in der Bauleitplanung.
- Dietz, C., O. v. Helversen und D. Nill (2007). Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos-Verlag, Stuttgart: 399 S.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2024): Klimakarten Deutschland Trockenheitsindex. Verfügbar unter: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimakartendeutschland/klimakartendeutschland.html?nn=480164>
- Ebert, G., Hofmann, A., Meineke, J.-U., Steiner, A. & Trusch, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – in: Ebert, G. (Hrsg.) (2005) Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10 Ergänzungsband. - Ulmer Stuttgart, 110 – 132.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.
- Flächennutzungsplan (FNP) Neuenburg am Rhein (2020): <https://www.geoportal-raumordnung-bw.de/kartenviewer>.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (2018) – Waldfunktionskartierung. Verfügbar unter: [https://www.geoportal-bw.de/#/\(sidenav:menu\)](https://www.geoportal-bw.de/#/(sidenav:menu))
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (2024): Waldfunktionskartierungen. Verfügbar im Geo-Portal BW unter [https://www.geoportal-bw.de/#/\(sidenav:menu\)](https://www.geoportal-bw.de/#/(sidenav:menu)).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (2024): Wildtiermonitoring. Monitoring Wildkatze. Wildkatzenachweise sind verfügbar im geoportal-bw: <https://www.geoportal-bw.de/>. Stand der Daten:
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) (2018): Auswertung forstlicher Standortskarten.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg FVA (2020): Waldfunktionenkartierung.
- FRINAT – Freiburger Institut für angewandte Tierökologie GmbH (2018a): RHR Weil-Breisach Abschnitt IV - Ergebnisbericht Erfassungen Haselmaus. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm.
- FRINAT – Freiburger Institut für angewandte Tierökologie GmbH (2018b): RHR Weil-Breisach Abschnitt IV - Ergebnisbericht Erfassungen Fledermäuse. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm.
- Geiger, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. Vieweg, Braunschweig.
- Gerken, B. (1988). Auen – verborgene Lebensadern der Natur. Verlag Rombach – Baden-Baden. ISBN: 9783793005148

- GLA (1997): Sachstandsbericht zur Grundwasserversalzung im Oberrheingraben südlich des Kaiserstuhls (RPF AZ 31.52)
- GLA (1978): Hydrogeologische Karte Oberrheingebiet Bereich Kaiserstuhl-Markgräflerland
- Grüneberg, C.; Bauer, H.-G.; Haupt, H.; Hüppop, O.; Ryslavý, T. & Südbeck, P. (2016): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung, 30. November 2015. – Berichte zum Vogelschutz 52: 19–67.
- GrwV – Grundwasserverordnung Anlage 2 (zu § 3 Absatz 1, § 5 Absatz 1 und Absatz 3, § 7 Absatz 2 Nummer 1, § 10 Absatz 2 Satz 4 Nummer 1) (2017) – Schwellenwerte. Abrufbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/grwv\\_2010/anlage\\_2.html](https://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/anlage_2.html)
- Hill, D. A. und F. Greenaway (2005). Effectiveness of an acoustic lure for surveying bats in British woodlands. *Mammal Review*, 35, No. 1: 116–122.
- Hölzinger, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Gefährdung und Schutz. Bd. 1.1-1.3. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Hunger, H. & Schiel, F.-J. (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). *Libellula Supplement* (7): 3-14.
- ILN (1998/1999): Sonderuntersuchung zur Erholungsnutzung im Rheinabschnitt von Markt bis Neuenburg. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- ILN (2001): Umweltverträglichkeitsstudie zum Raumordnungsverfahren Rückhalteraum Weil-Breisach. Gutachten des Institutes für Landschaftsökologie und Naturschutz Bühl im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, Projektgruppe Breisach.
- ILN (2003): Besucherlenkungs-konzept zum Hochwasserrückhalteraum Weil-Breisach Planfeststellungsabschnitt I. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- ILN (2004): Rückhalteraum Weil – Breisach, Abschnitt IV Rhein-km 206 – 218, Sonderuntersuchung Vegetation zur UVS, unveröff. Gutachten
- ILN (2004): Umweltverträglichkeitsstudie Rückhalteraum Weil – Breisach, Abschnitt I, Rhein-km 175-183.
- ILN (2019): Vorstudie Variantenvergleich Furtenlösung und Tieferlegung – unveröffentlichtes Gutachten
- ILN (2020): Übergreifende Besucherzählung Furtenlösung und Tieferlegung Abschnitt IV, unveröffentlichtes Gutachten
- ILN (2021): Erfassung der Reptilien im UG Tieferlegung TF14 im Jahr 2021. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm
- INN (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen Supplement zu Heft 4/99, 76 S.
- INULA - Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein / Hochrhein Projektgruppe Breisach (Hrsg.) (1999): Rückhalteraum südlich des Kulturwehres Breisach Tieferlegung des 90-Meter-Streifens - Sondergutachten zur UVS - Raumbedeutsame Pflanzenarten, 47 S.
- INULA (2017): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV. Aktualisierung Grundlagendaten – Erfassung Libellen. – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- ISTE (2011): Forstliche Rekultivierung. Planung, Rohstoffgewinnung, Rekultivierung, Wiederbewaldung.
- Jaeger, L. (1999): Sondergutachten zur UVS: Schutzgut Klima. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, Projektgruppe Breisach.
- Jaeger, L. (2017): Gutachten zum Schutzgut Klima. Freiburg.
- Kändler, G. (1986): Analyse und Bewertung von Besucherzählungen und -befragungen im Fbz. Breisach. Landespflegearbeit bei der Abt. Landespflege der FVA, Freiburg, 22 S.

- Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kramer, M., H.-G. Bauer, F. Bindrich, J. Einstein & U. Mahler (2022): Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs. 7. Fassung, Stand 31.12.2019. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 11.
- Lana (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (1996): Methodik der Eingriffsregelung. Stuttgart.
- Land Baden-Württemberg (2023): Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG). Vom 3. Dezember 2013. Zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 43).
- LGRB - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2023): Bodenkundliche Einheiten im Untersuchungsgebiet - <https://maps.lgrb-bw.de/> Bodenkarte 1: 50.000.
- Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern (2004): Klima und Immissionsschutz im Landschaftsplan. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.7. 16 S.
- Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (1993): Grundwassermodell Breisach-Harthheim. Landesanstalt für Umweltschutz, Abteilung Wasser.
- Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (1996): Konzeption zu Umweltverträglichkeitsuntersuchungen im IRP. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (2003): ZEBIS – Zentrales Baggerseeinformationssystem. LfU-Veröffentlichungen Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie Bd. 81.
- Landesanstalt Für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (2002): Untersuchungen zum Klima der Rheinauen Luftqualität, Lärm, Verkehr 4. Karlsruhe.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (2003): Beurteilung möglicher Auswirkungen HCB-haltiger Sedimente in Altrheinarmen und Löslichkeit von HCB.
- Landesanstalt Für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (2004): Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaues von Kies und Sand. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 88. Karlsruhe.
- Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg (LEP) (2002): Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg Abt. 5 Strukturpolitik und Landesentwicklung (Hrsg.). Raumkategorie. [https://www.lwl-web.de/app/ds/lwl/a3/Online\\_Kartendiens\\_t\\_extern/Karten/45622/index.html](https://www.lwl-web.de/app/ds/lwl/a3/Online_Kartendiens_t_extern/Karten/45622/index.html)
- Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald Fachbereich Landwirtschaft (2020): Flurbilanzkarte Landwirtschaftsamt.
- Lauer (2018): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV - Untersuchung der Amphibien und Reptilien - Ergebnisbericht.
- Lauer, H. & M. Waitzmann (2022): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. 4. Fassung. Stand 31.12.2020. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 16
- LAWA – Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2018). Zwischenbilanz 2018 zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Verfügbar unter. <https://www.wasserblick.net/servlet/is/182310/>
- Leo BW (2018): Markgräfler Rheinebene (Naturraum 200). <https://www.leo-bw.de/web/guest/themen/natur-und-umwelt/naturraume/markgrafler-rheinebene>. Zugriff am 03.05.2022.
- Leo BW (2020): <https://www.leo-bw.de/themen/natur-und-umwelt/naturraume/markgrafler-rheinebene>
- LGRB (2004): Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:25.000. Kartenblätter 8111 und 8011.
- Lozán J. L., S.-W. Breckle & H. Grassl (2021): Boden und Vegetation: Definition, Verteilung Bedeutung. In: LOZÁN J. L., S.-W. BRECKLE, H. GRAßLI & D. KASANG (Hrsg.). Warnsignal Klima: Boden & Landnutzung. S. 15-25. [www.warnsignal-klima.de](http://www.warnsignal-klima.de). DOI:10.25592/warnsignal.klima.boden-landnutzung.02.

- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2009): Kennzeichen des Klimas in der Überflutungsauwe LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2009): Arten, Biotope und Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Karlsruhe, 314 Seiten.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2010): Naturräume Baden-Württembergs [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/389779/naturraeume\\_baden\\_wuerttembergs.pdf/db8c0aa7-5cfa-42e0-9815-58b790f1c8e6](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/389779/naturraeume_baden_wuerttembergs.pdf/db8c0aa7-5cfa-42e0-9815-58b790f1c8e6). Zugriff am 03.05.2022.
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2011): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Reihe Bodenschutz Nr.23
- LUBW-(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2011): Grundwasserüberwachungsprogramm, Ergebnisse der Beprobung 2011, Kurzbericht, Grundwasserschutz 45
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung.
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2016): Klimawandel in Baden-Württemberg. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- LUBW - (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2017): Gewässerstrukturgütekarte Baden-Württemberg. Feinverfahren 7-stufig. Karlsruhe.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2018): Arten, Biotope und Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Karlsruhe, 266 Seiten.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2019): Klimawandel als Herausforderung. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2020): Artensteckbrief Mauereidechse (*Podarcis muralis*). Verfügbar unter: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/275830/19\\_05\\_20\\_pod\\_mur\\_end.pdf/ef72670a-4ed6-47b9-935d-b8934cd05c76?t=1590667410000](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/275830/19_05_20_pod_mur_end.pdf/ef72670a-4ed6-47b9-935d-b8934cd05c76?t=1590667410000). Stand: 19.05.2020
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2021a): Überwachungsergebnis Oberflächengewässer Ökologie. Bewirtschaftungsplan Kapitel 4. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/q/22G3EO5dGOXaBgabp8gmoo>
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2021b): Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper mit ubiquitären und nicht ubiquitären Stoffen. Verfügbar unter: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/chemischer\\_zustand](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/chemischer_zustand)
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2021c): Umweltdaten 2021 Baden-Württemberg.
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2021d): Klimazukunft Baden-Württemberg – Was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet!
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2022) – Umgebungslärmkartierung 2022. Straßenlärm LDEN (24h). Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/q/6IR5qGgnOVwqmhYzdotTV>
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2022): chemischer Zustand prioritärer Stoffe 2014-2018 (Stand 2022). Verfügbar unter: [https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/chemischer\\_zustand](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/chemischer_zustand)
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2022): Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/q/3RdvouSJBlnORowkpgzDh2>. Zugriff am 03.05.2022.
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2024a): Grundwassergüte. Daten- und Kartendienst der LUBW 4.0. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>

- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2024b): Grundwassermenge. Daten- und Kartendienst der LUBW 4.0. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>
- LUBW -(Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2024c): Gewässerstrukturgüte. Daten- und Kartendienst der LUBW 4.0. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2024): Offenland- und Waldbiotopkartierungen. Verfügbar unter: UDO-Kartenviewer der LUBW. Stand der Daten: 27.11.2024
- Mayer H., Schindler D., Holst J., Schönborn J. & D. Redepenning (2010): Forstmeteorologische Messstelle Hartheim des Meteorologischen Institutes der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Oktober 2010. 47 S.
- Meinig, H.; Boye, P.; Dähne, M.; Hutterer, R. & Lang, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.
- Metzing, D.; Garve, E.; Matzke-Hajek, G.; Adler, J.; Bleeker, W.; Breunig, T.; Caspari, S.; Dunkel, F.G.; Fritsch, R.; Gottschlich, G.; Gregor, T.; Hand, R.; Hauck, M.; Korsch, H.; Meierott, L.; Meyer, N.; Renker, C.; Romahn, K.; Schulz, D.; Täuber, T.; Uhlemann, I.; Welk, E.; Van de Weyer, K.; Wörz, A.; Zahlheimer, W.; Zehm, A. & Zimmermann, F. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – In: Metzing, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13–358.
- Ministerium Für Umwelt, Klima Und Energiewirtschaft Baden-Württemberg & LUBW (Landesanstalt Für Umwelt Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2012): Klimawandel In Baden-Württemberg. Fakten - Folgen – Perspektiven.
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau (2018): Städtebauliche Lärmfibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart.
- Müller, F., Ritz, C. M., Welk, E., Wesche, K. (2021). Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- NABU-Waldinstitut & AGLR (2023): Plausibilisierung der Ergebnisse der aufgenommenen Biotoptypen im Jahr 2024. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm
- NABU-Waldinstitut & AGLR (2024): Plausibilisierung der Ergebnisse der 2017 untersuchten Tierartengruppen auf die aktuellen Vorkommen im Jahr 2024. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm.
- NABU-Waldinstitut (NAWI 2024a) Spezielle Artenschutzrechtliche Prüfung für den Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitts IV von März bis Juli 2017. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm. In Zusammenarbeit mit ö:konzept
- NABU-Waldinstitut (NAWI 2024b). NATURA 2000 – Verträglichkeitsprüfung. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm
- ö:konzept (2017): Brutvogelerhebung - Revierkartierung wertgebender Vogelarten im Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitts IV von März bis Juli 2017. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm.
- ö:konzept (2024): unveröffentlichtes Gutachten Brutvogelerhebung Revierkartierung wertgebender Vogelarten im Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV März bis August 2024. Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg Abteilung Umwelt, Referat 53.3 Integriertes Rheinprogramm.
- ÖKO-LOG Freilandforschung (2015): Untersuchung der Wirkungen des geplanten Rückhalteraumes Breisach/Burkheim auf die Europäische Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) und ihr Vorkommen am Oberrhein. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg - Referat 53.3
- ÖKVO (2010): Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen. (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO). 77 Seiten.
- Oltmanns, J. et al. (1994): Handbuch Altlasten und Grundwasserschadensfälle - Kompendium Stoffdatenblätter, Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.

- Rapp (2003): Bericht bezüglich Lärmaspekten. Hochwasserrückhalteraum Weil-Breisach Planfeststellungsabschnitt I. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/ Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- Rassmus, J., Brüning, H., Kleinschmidt, V., Reck, H., Dierßen, K. & Bonk, A. (2001): Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Kiel.
- Reck, H (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Biodeskriptoren für den zooökologischen Fachbeitrag in der Eingriffsplanung. – In: Riecken, U. (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen. Schr.R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, 32: 99-119.
- Regierungspräsidium Freiburg (2002): INTERREG II Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach
- Regierungspräsidium Freiburg (2002): Raumordnerische Beurteilung Rückhalteraum Weil-Breisach - Tieferlegung von Vorlandflächen - Oktober 2002.
- Regierungspräsidium Freiburg (2020): Daten zu Grundwasserpegeln und Pegel Hartheim, Bearbeitungsstand: April 2020. Referat 53.3.
- Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.) (2020): Managementplan für das FFH-Gebiet „Markgräfler Rheinebene von Neuenburg bis Breisach“ sowie die Vogelschutzgebiete „Rheinniederung Neuenburg - Breisach“ und „Bremgarten“ – bearbeitet von INULA, Dr. Holger Hunger & Dr. Franz-Josef Schiel.
- Regierungspräsidium Freiburg (o.D.): Vereinbarung zwischen dem Land Baden-Württemberg, vertreten durch das RP Freiburg, und dem Betreiber des Kieswerks,
- Regierungspräsidium Karlsruhe - FLUSSGEBIETSBEHÖRDE ABTEILUNG UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT, KARLSRUHE - 2005 (KOORDINATION): EG-Wasserrahmenrichtlinie, Bericht zur Bestandsaufnahme, Bearbeitungsgebiet Oberrhein (baden-württembergischer Teil), Textband, Bearbeitungsstand: 01.03.2005
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (2006): Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO). 120 Seiten.
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2017): Regionalplan 3.0 des Regionalverbands Südlicher Oberrhein – einschließlich Umweltbericht. Textband und Karten.
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (RVSO) & Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart – Baden-Württemberg (2021): Raumbedeutsame Kulturdenkmale in der Region Südlicher Oberrhein. Text und Übersichtskarte. Freiburg.
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (RVSO) (2020): Geodaten-Viewer - Landes-/Regionalplanung.
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (RVSO) (2024): Landschaftsrahmenplan. Südlicher Oberrhein. Beschlussfassung Juli 2024. Freiburg
- Regionalverband Südlicher Oberrhein (2024): Landschaftsrahmenplan Südlicher Oberrhein – Schutz Landschaftsbild und Erholung
- Rheintal-Radweg (2024): Wir sind Süden, <https://www.tourismus-bw.de/touren/rheintal-radweg-13f0889e4b>
- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) in der konsolidierten Fassung vom 1. Juli 2013
- Ripor (2002): Sedimentuntersuchungen am Oberrhein bei Rhein-km 211 im Rahmen des EU-Projektes "Hydraulic, Sedimentological and Ecological Problems of Multifunctional Riparian Forest Management - Ripor". Freie Universität Berlin. Institut für Geographische Wissenschaften. Fachrichtung Angewandte Geographie.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) und Reptilien (Reptilia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 S.
- Ryslavy, T, Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck P. & Sudfeldt C. (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. Fassung, 30. September 2020. Ber. Vogelschutz 57: 13-112

- Sahli, O. (1984): Potentielle Verdunstung eines Buchen- und eines Fichtenwaldes auf der Basis von Daten des Deutschen Wetterdienstes als Parameter der aktuellen Evapotranspiration. Diss., Forstw. Fak. Univ. Göttingen, 92 S.
- Salcher, M. (2017): Die Heuschreckenfauna des Rückhalterums Weil-Breisach, Abschnitt IV. Aktualisierung der Grundlegenden Daten Erfassung 2017. – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- Sauer, M. & Ahrens, M. (2005): Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose Baden-Württembergs. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 10. Hrsg.: LUBW, Karlsruhe.
- Schanowski, A. (2018a): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV. Aktualisierung Grundlegenden Daten – Fachgutachten Stechimmen (Aculeata partim). – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- Schanowski, A. (2018b): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV. Aktualisierung Grundlegenden Daten – Fachgutachten Laufkäfer (Carabidae). – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- Schanowski, A. (2024a): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV. Aktualisierung Grundlegenden Daten – Fachgutachten Laufkäfer (Carabidae). – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- Schanowski, A. (2024b): Rückhalteraum Weil-Breisach Abschnitt IV. Aktualisierung Grundlegenden Daten – Fachgutachten Stechimmen (Aculeata partim). – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP
- Solum (1999): UVS Retentionsraum südlich Kulturwehr Breisach – Tieferlegung des 90-Meter-Streifens.
- Solum (2002): Integriertes Rheinprogramm Baden-Württemberg, Sedimentuntersuchungen in den geplanten Hochwasserrückhalteräumen. Solum, Büro für Boden + Geologie, im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- Solum (2003): Rückhalteraum Weil- Breisach. Deckschichtenkartierung im Bereich Märkt-Kleinkems (PFA 1) inkl. 4 Deckschichtenmächtigkeitskarten 1:2.500. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- Solum(2004): Bodenkundliche Bewertung und Empfehlungen zur Herstellung einer Rekultivierungsschicht im Rückhalteraum Weil-Breisach, Abschnitt III und IV. Solum, Büro für Boden + Geologie. Gutachten im Auftrag der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein Projektgruppe Breisach.
- Stadt Neuenburg (1999) - Flächennutzungsplan der Stadt Neuenburg mit Änderungen. Gesamtgemeinde und Stadtteil Grißheim. Verfügbar unter: <https://www.neuenburg.de/Startseite/wirtschaft+bauen/flaechennutzungsplan+allgemein.html#id590201>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stand 2020): <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Agrarstruktur/05015025.t>
- Streif, S., Kohnen, A., Kraft, S., Veith, S., Wilhelm, C., Sandrini, M., et al. (2016): Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in den Rheinauen und am Kaiserstuhl - Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. Projektbericht, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.
- Südbeck, P., H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, T. Schikore, K. Schröder & C. Sudfeld (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell
- TA Lärm (2017): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm). Vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503). Zuletzt geändert am 01.06.2017
- Trautner, J., Bräunicke, M., Kiechle, J., Kramer, M., Rietze, J., Schanowski, A. & Wolf-Schwenninger, K. (2006): Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs (Coleoptera: Carabidae s. l.), 3. Fassung, Stand Oktober 2005 – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Naturschutz-Praxis, Artenschutz 9.
- Trinationale Arbeitsgemeinschaft REKLIP (1995); Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd, Atlas und Textband.

Umweltbundesamt (2017): Nationaler Durchführungsplan der Bundesrepublik Deutschland zum Stockholmer Übereinkommen. Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt (2020): Boden schützen. Wie können Bodenfunktionen geschützt werden. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/boden-schuetzen>

Weckesser, M. (2017). Erfassung wertgebender Flechten und Moose im RHR Weil-Breisach – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Abt. V, IRP

Westrich, P., Frommer, U., R., Mandery, K., Riemann, H., Ruhnke, H., Saure, C. & Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. 5. Fassung, Stand Februar 2011. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 373-416.

Wirth, V. (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Baden-Württembergs. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 13. Hrsg.: LUBW, Karlsruhe.

Wirth, V., Hauck, M., Schultz, M. (2013): Die Flechten Deutschlands; Band 1.

ZehnEck. (2014a): Büro für Gewässerökologie. Ergebnisse der Baggerseeuntersuchungen im Polder Altenheim - Tabellarische und graphische Darstellung. Vollzirkulation im Dezember 2013.

ZehnEck: (2014b). Büro für Gewässerökologie. Ergebnisse der Baggerseeuntersuchungen im Polder Altenheim - Tabellarische und graphische Darstellung mit Anmerkungen zu Grenzwertüberschreitungen. Vollzirkulation im März 2014