



**Regierungspräsidium Karlsruhe
Abteilung 5, Referat 53.1**



Polder Bellenkopf / Rappenwört

Anlage zur Synopse Nr. 3

Vorteile der Ökologischen Flutungen
aus Sicht des Naturschutzes



Juli 2016

Polder Bellenkopf/Rappenwört

Anlage Nr. 3 zur Synopse: Vorteile der Ökologischen Flutungen aus Sicht des Naturschutzes

1. Juli 2016



IUS - Institut für Umweltstudien
Weibel & Ness GmbH
Heidelberg

Inhalt

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Zusammenfassung..... | 1 |
| 2 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für Pflanzen (Biotoptypen) | 4 |
| 2.1 | Entstehung von Auwald..... | 4 |
| 2.1.1 | Regeneration ehemaliger Bestände | 4 |
| 2.1.2 | Waldumbau unter dem Einfluss der Ökologischen Flutungen..... | 8 |
| 2.2 | Entstehung repräsentativer Auwälder aus Fragmentbeständen | 10 |
| 2.3 | Entstehung pflanzenreicher Fließgewässer | 10 |
| 2.4 | Entstehung von großflächigem Auengrünland | 12 |
| 3 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für Tiere..... | 13 |
| 3.1 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für Fische und Rundmäuler | 13 |
| 3.2 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für Amphibien | 14 |
| 3.3 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für Libellen | 15 |
| 3.4 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für weitere wassergebundene Wirbellose | 17 |
| 3.5 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für landlebende Tiere | 19 |
| 3.5.1 | Lebensraumverbesserung durch das Entstehen von Auwäldern | 19 |
| 3.5.2 | Weitere Vorteile der Ökologischen Flutungen für landlebende Tiere | 21 |
| 4 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für die Gewässer | 23 |
| 4.1 | Wasserqualität | 23 |
| 4.2 | Gewässerstruktur | 24 |
| 5 | Vorteile der Ökologischen Flutungen für die Landschaft..... | 24 |

1 Zusammenfassung

Das Bundesverwaltungsgericht hat in seinem Beschluss BVerwG 7 B 6.14 vom 19. September 2014 die Auffassung des Verwaltungsgerichtshofs in dessen Urteil vom 23. September 2013 zur Doppelfunktion Ökologischer Flutungen in Rückhalteräumen bestätigt: Sie seien Vermeidungsmaßnahmen gegenüber der Hochwasserrückhaltung und - gleichzeitig - Ersatzmaßnahme für die auch durch sie selbst bewirkten Eingriffe in Natur und Landschaft (Rn. 4, 14). Die Funktion als Ersatzmaßnahme ist an eine wesentliche Verbesserung des bestehenden Zustands gekoppelt. Aufgabe der vorliegenden Unterlage ist es, die wesentlichen Verbesserungen für Natur und Landschaft zusammenzufassen. Sie entstehen für:

- Pflanzen (Biotoptypen)
- Tiere
- Wasser
- Landschaft

Pflanzen (Biotoptypen)

Die Ökologischen Flutungen führen zu einem großflächigen, naturnahen Auenbiotopsystem. Als Biotope mit besonders hoher Bedeutung für den Naturschutz entstehen:

- Repräsentative Weichholz-Auwälder (prioritärer FFH-Lebensraumtyp 91E0*, bundesweit vom Aussterben bedrohter Biotoptyp) auf 23,4 ha
- Repräsentative Hartholz-Auwälder (FFH-Lebensraumtyp 91F0, bundesweit vom Aussterben bedrohter Biotoptyp) auf 72,5 ha, davon knapp 40 ha auf der tiefen Hartholzauenstufe und der Übergangsstufe zur Weichholzaue, wo am Oberrhein naturnahe Wälder nur sehr kleinflächig vorhanden sind
- Durchströmte Auengewässer (FFH-Lebensraumtyp 3260, bundesweit vom Aussterben bedrohter Biotoptyp) in repräsentativer Ausbildung auf über 20 ha (Rappenwörter Altrhein, Neuer Federbach).

Die Ökologischen Flutungen kompensieren sowohl die durch sie selbst als auch die durch Bau und Anlage des Polders bedingten Eingriffe im Sinn von § 15 Abs. 2 BNatSchG. Darüber hinaus verbleibt bereits nach zehn Jahren ein erheblicher ökologischer Mehrwert. Dies wird anhand der Ökopunkte-Bilanz nachgewiesen (vgl. Anlage zur Synopse "Eingriffs-Ausgleichs-Bilanz nach Ökopunkten"):

Tabelle 1: Zugewinn an Ökopunkten durch die Ökologischen Flutungen

| Lebensräume | Ökopunkte-Zugewinn 10 Jahre nach Beginn der Ökologischen Flutungen | Ökopunkte-Zugewinn 25 Jahre nach Beginn der Ökologischen Flutungen |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Gewässer | 932.978 | 932.978 |
| Wälder | 411.447 | 14.972.405 |
| Sonstige (v. a. Grünland) | 2.723.922 | 4.468.206 |
| Gesamt | 4.068.347 | 20.373.589 |

Der langfristige Zugewinn an Ökopunkten geht zu über 70 % auf die Wälder zurück. Die Ersatzaufforstungen nach § 9 LWaldG innerhalb des Polders tragen hierzu 2.589.600 Ökopunkte bei. Ohne deren Berücksichtigung und somit ausschließlich durch die Aufwertung vorhandenen Waldes durch die Ökologischen Flutungen ergibt sich - trotz der anlagebedingten Inanspruchnahme von Wald im Umfang von rund 30,62 ha - ein Zugewinn um 12.382.805 Ökopunkte (60 % des gesamten Zugewinns). Um einen vergleichbaren Zugewinn an Ökopunkten zu erzielen, müssten z. B. auf 110 ha Äcker in Magerwiesen umgewandelt oder auf über 70 ha mit Hainbuchen-Eichen-Wald aufgeforstet werden.

Der Aufwertungseffekt ist daran gekoppelt, dass bei den Flutungen - sowohl bei den Ökologischen Flutungen als auch bei den seltenen Retentionsflutungen - das Wasser i. d. R. strömt. Großflächig für längere Zeit stagnierendes Wasser würde zu erheblichen Schädigungen von Pflanzen und Tieren führen; ein großer Teil der wertgebenden Arten der Aue könnte keine stabilen Populationen bilden. Entscheidend für die Durchströmung des Polders sind der umfangreiche Wasserzutritt ab Überschreiten von Mittelwasserabfluss im Rhein durch das Bauwerk 1 und die Gewässerverbindung zwischen dem Fermasee und dem Neuen Federbach durch den Panzergraben, weil nur auf diese Weise ausreichende Zuflüsse in die oberhalb des Rappenwörter Altrheins liegenden Teile des Polders erfolgen können.

Für die Gewässerbiotope verbleibt durch die Ökologischen Flutungen trotz der Beeinträchtigung des Fermasees, dessen natürliche Eutrophierung beschleunigt wird, sowie des Ententeichs ein ökologischer Mehrwert, insbesondere weil die Ökologischen Flutungen zu erheblichen Verbesserungen im Panzergraben, im Neuen Federbach, in den Altwässern und im Rappenwörter Altrhein führen.

Die Zugewinne in den sonstigen Biotopen sind zu größeren Anteilen als durch die Ökologischen Flutungen durch andere Faktoren bedingt, insbesondere durch die Vergrößerung von Grünland durch den Aus- und Neubau von Dämmen. Die Notwendigkeit von Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Polders resultiert aus dem speziellen Artenschutz, den Belangen von Natura 2000 und den Anforderungen von § 30 Abs. 3 BNatSchG (geschützte Biotope).

Tiere

Bezüglich der Tiere führen die Ökologischen Flutungen zu erheblichen Verbesserungen für alle im Bereich des Polders vorkommenden Arten, die für dessen natürlichen Zustand als Aue des Rheins charakteristisch sind. Hierunter befinden sich zahlreiche seltene und gefährdete Arten, vielfach mit Relevanz für das europäische Schutzgebietssystem "Natura 2000" wie die Bechsteinfledermaus, die Gelbbauchunke, der Bitterling, der Steinbeißer, die Asiatische Keiljungfer als Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie nach Artikel 4 der Vogelschutzrichtlinie besonders zu schützende Vogelarten wie Grauspecht, Mittelspecht und Schwarzmilan.

Besonders umfassend werden die Lebensraumaufwertungen durch Ökologische Flutungen für wasserlebende Arten sein, weil der Zustrom von nur sehr gering belastetem Rheinwasser zu einer deutlichen Verbesserung der Wasserqualität in den Poldergewässern führt und die höheren Strömungsgeschwindigkeiten zum Entstehen und der Vergrößerung für Tiere essentieller Gewässerstrukturen wie etwa sandigen Sohlabschnitten führen. Die stärkste Aufwertung wird für den Panzergraben erwartet, der gegenwärtig nur von besonders anpassungsfähigen Arten besiedelt ist und infolge der Durchströmung mit Rheinwasser für anspruchsvolle Arten der Rheinauengewässer geeignet sein wird.

Wasser

Hinsichtlich des Wassers bewirken die Ökologischen Flutungen erhebliche Verbesserungen hinsichtlich der Wasserqualität und der Gewässerstruktur; dies wiederum ist Grundlage für die erheblichen Verbesserungen der Gewässer als Lebensräume. Der Zutritt von sauerstoffreichem und nährstoffarmem Rheinwasser im gesamten Polder führt zum Wiederaufstehen eines nahezu natürlichen und unbelasteten Stoffhaushalts in den Poldergewässern.

Die Menge des bei Ökologischen Flutungen zuströmenden Wassers ermöglicht eine hohe Strukturvielfalt insbesondere im Südwestteil des Polders, wo vor allem zwischen dem Bauwerk 1 und dem Fermasee, weiterhin in der flächigen Uferabsenkung nordöstlich des Fermasees dynamische Gerinnesysteme entstehen, wie sie für die natürliche Furkationszone typisch waren.

Landschaft

Durch die Ökologischen Flutungen wird auch die Eigenart und Vielfalt der Landschaft im Polder erhöht, indem eine großflächige Auenlandschaft entsteht. Wegen ihrer Vielfalt, Eigenart und Naturnähe besonders bedeutende Landschaftsbildeinheiten werden infolge des Zustroms durch die Bauwerke 1 und 2 zwischen der Landesstraße 566 und dem Fermasee sowie im Bereich der flächigen Uferabsenkung am Fermasee entstehen.

2 Vorteile der Ökologischen Flutungen für Pflanzen (Biotoptypen)

Vorteile der Ökologischen Flutungen für Pflanzen (Biotoptypen) sind (vgl. UVS [Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag], Kap. 8-12.5.1:

- Entstehung von Auwald
- Entstehung repräsentativer Auwälder aus Fragmentbeständen
- Entstehung und Verbesserung pflanzenreicher Fließgewässer
- Entstehung von großflächigem Auengrünland

Die hauptsächliche günstige Vorhabenswirkung für Biotoptypen ist die Entstehung von Auwald. Sie erfolgt durch

- Regeneration alter Bestände
- Waldumbau unter dem Einfluss der Ökologischen Flutungen

Weiterhin führen die Ökologischen Flutungen zu einer Aufwertung von Auwaldbeständen, die als Fragmente mit stark eingeschränkter Überflutungsdynamik noch im Polder vorhanden sind.

2.1 Entstehung von Auwald

2.1.1 Regeneration ehemaliger Bestände

Die Fläche des geplanten Polders Bellenkopf/Rappenwört zählte bis in die 1930er Jahre zur rezenten Rheinaue; diese war durch die als binnenseitige Polderbegrenzung auszubauenden Dämme XXVa und XXVI begrenzt. Die über ca. 80jährigen Waldbestände sind ehemalige, seit dem Bau des HWD XXV nicht mehr überflutete Auwälder, deren Baumschicht noch durch die früheren Überflutungen geprägt ist. Ehemalige Silberweiden-Auwälder nehmen im Polder 9,1 ha ein, ehemalige Hartholz-Auwälder 64,3 ha (vgl. UVS, Kap. 8-12.5.1).

Regeneration von Silberweiden-Auwald

Der Silberweiden-Auwald wird binnen weniger Jahre aus Waldbeständen regenerieren, die in der Umweltverträglichkeitsstudie als Silberweiden-Sumpfwald beschrieben und mit dem Code 52.29 verschlüsselt wurden (9,1 ha). Es handelt sich um Waldbestände aus alten Silber-Weiden, die keinerlei Überflutungen durch Oberflächengewässer mehr unterliegen, auch nicht durch den Rappenwörter Altrhein und den Neuen Federbach. Bis zu einige Dezimeter hohe Überstauungen erfolgen durch Druckwasser. Die Bestände befinden sich z. B. im Bruchgrund, südlich des Grünenwassers und im Großgrund.

Zum Silberweiden-Auwald bestehen die folgenden Unterschiede:

- Infolge der Hochwasserfreilegung haben sich in unterschiedlicher Menge Schwarz-Erlen angesiedelt, die durch Schattendruck die Silber-Weiden zurückdrängen.

- In der Krautschicht dominieren Schilf, Sumpf-Seggen und Kratzbeeren, oftmals auch das Drüsige Springkraut. Diese Arten kommen in natürlichen Weichholzaunen nur dann in größerer Menge vor, wenn es einige Jahre lang nur kurze oder flache Überschwemmungen gegeben hat; in der Regel sind sie nur einzeln vorhanden.

Durch die Ökologischen Flutungen werden auf den Standorten der Silberweiden-Sumpfwälder die natürlichen Standortbedingungen der Weichholzaue mit bis mehrere Meter hohen und mehrere Monate lang anhaltenden Überflutungen wieder hergestellt. Bereits die ersten stärkeren Flutungen während der Vegetationszeit werden die Unterschiede zwischen dem Silberweiden-Auwald und den Silberweiden-Sumpfwäldern aufheben:

- Sie werden zum Absterben der Erlen führen, wodurch den Silber-Weiden der Konkurrenzdruck genommen wird; die Weiden werden unabhängig von der Höhe und Dauer der Überflutungen nicht geschädigt.
- Sie werden auch zur erheblichen Reduzierung der dominanten Arten in der Krautschicht führen. Im Frühjahr (April, Mai) genügen hierzu Überflutungshöhen von ca. 1 m, im Frühsommer wirken Überflutungshöhen ab ca. 2 m in hohem Maß selektiv auf die Krautschicht. Die freiwerdenden Räume werden von den charakteristischen Arten der Weichholzaue besiedelt, z. B. Wasser-Schwertilie, Wasserkresse, Froschlöffel, Sumpf-Vergissmeinnicht, Rohr-Glanzgras und Sumpf-Greiskraut. Für die natürliche Dynamik der Weichholzaue ist es typisch, dass diese charakteristischen Krautpflanzen nach dem Abflauen von Hochwasser binnen weniger Wochen den Boden vollständig besiedeln. Ihre Diasporen werden durch fließendes Wasser verbreitet und haben eine lange Keimfähigkeit; die Pflanzen können das hohe Nährstoffangebot der Weichholzaunen-Standorte effektiv nutzen.

Nach den ersten stärkeren Flutungen während der Vegetationszeit wird die vollständige Regeneration des Silberweiden-Auwaldes erfolgt sein. Sie wird sich binnen weniger Jahre vollzogen haben.

Mit der Regeneration des Silberweiden-Auwalds aus dem Silberweiden-Sumpfwald wird aus Sicht des Naturschutzes eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem gegenwärtigen Zustand erreicht. Das hohe Maß der Aufwertung resultiert vor allem aus der schnellen Entstehung eines prioritären Lebensraumtyps gemeinschaftlicher Bedeutung in der Europäischen Union (Anhang I der FFH-Richtlinie). Die Aufwertung ist in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 2: Verbesserung des Silberweiden-Sumpfwalds durch Ökologische Flutungen

| Bewertungskriterium | Silberweiden-Sumpfwald (Ist-Zustand) | Silberweiden-Auwald (künftiger Zustand) |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands | 2 | 1 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs | - | 2 |
| Schutz nach § 30 BNatSchG | x | x |
| FFH-Anhang I | - | 91E0* (prioritär) |
| Bedeutung nach dem Leitfaden "Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005) | hoch | sehr hoch |

Regeneration von Eichen-Ulmen-Auwald

Der Eichen-Ulmen-Auwald wird aus Beständen des Hainbuchen-Eichen-Waldes regenerieren (64,3 ha). Eine erhebliche Verbesserung tritt auf 58,36 ha ein. Für den Trockenwald beim Ententeich wird wegen dessen besonderer Wertigkeit keine erhebliche Verbesserung angenommen; ebenfalls in der Flächenangabe nicht enthalten sind eichenarme Bestände, deren Baumbestand durch die ersten stärkeren Flutungen während der Vegetationszeit zu über 40 % geschädigt wird - auf diesen Flächen wird eine Waldanpassung vorgenommen (vgl. nachfolgendes Kapitel 2.1.2).

Die Eichen sind größtenteils über 140 Jahre alt. Die Bestände waren vor der Hochwasserfreilegung als Mittelwald bewirtschaftete Eichen-Ulmen-Auwälder. Vom Eichen-Ulmen-Auwald unterscheiden sich die Hainbuchen-Eichen-Wälder in der folgenden Weise:

- Seit der Hochwasserfreilegung und dem Übergang von der Mittelwald- zur Hochwald-Bewirtschaftung sind zwischen den Eichen v. a. Esche, Berg-Ahorn und Spitz-Ahorn aufgewachsen. Soweit sie die Eichen überwipfeln, schwächen sie diese durch Lichtentzug.
- Die Strauchschicht entspricht in den meisten Beständen jener des Hartholz-Auwaldes, in Teilflächen mit hohen Bergahorn-Anteilen ist sie aber wegen des Schattendrucks schwächer entwickelt.
- Entsprechendes gilt für die Krautschicht: Auch sie ist jener des Auwalds ähnlich, soweit der Berg-Ahorn keine hohen Artmächtigkeiten erreicht. Ein weiterer Unterschied besteht in den teilweise hohen Deckungswerten des Bär-Lauchs. Wegen seiner begrenzten Überflutungstoleranz bildet er in der rezenten Aue keine großflächigen, artenarmen Reinbestände, wie sie im geplanten Polder mehrfach vorhanden sind. Für Hainbuchen-Eichen-Wälder charakteristische und im Auwald fehlende Arten sind kaum vorhanden, weil die Zeit seit der Hochwasserfreilegung für die Einwanderung und flächige Etablierung der typischerweise ausbreitungsschwachen Wald-Pflanzen noch nicht ausreichte.

Durch die Ökologischen Flutungen werden auf den Standorten der Hainbuchen-Eichen-Wälder die natürlichen Standortbedingungen der Hartholzaue mit wiederkehrenden Überflutungen

wieder hergestellt. Anders als beim Silberweiden-Auwald wird die Vegetationsentwicklung nach den ersten stärkeren Flutungen ein Zwischenstadium durchlaufen:

Die ersten Flutungen mit Überschwemmungen von mehreren Wochen Dauer und mehreren Dezimetern Höhe während der Vegetationszeit werden zu Ausfällen insbesondere beim Berg-Ahorn führen. Der Lichtzutritt zum Boden wird dadurch verstärkt und bewirkt das Aufkommen von "Störzeigern" wie Brennnessel, Kratzbeere oder auch Drüsiges Springkraut und Goldrute. Sie werden in absehbarer Zeit durch auwaldtypische Sträucher wie Weißdorn, Feld-Ulme und Hartriegel verdrängt, in deren Schutz Bäume aufwachsen können.

Nach 25 Jahren wird kein Unterschied zwischen den aus Hainbuchen-Eichen-Wäldern hervorgegangenen Hartholz-Auwäldern im Polder und jenen der rezenten Aue mehr erkennbar sein.

Mit der Regeneration des Eichen-Ulmen-Auwalds aus vegetationskundlich fragmentarischen Hainbuchen-Eichen-Wäldern wird aus Sicht des Naturschutzes eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem gegenwärtigen Zustand erreicht. Das hohe Maß der Aufwertung resultiert vor allem aus der Entstehung eines Wald-Lebensraumtyps gemeinschaftlicher Bedeutung in der Europäischen Union (Anhang I der FFH-Richtlinie) binnen weniger Jahrzehnte, für dessen Entwicklung wegen der Einengung naturnaher Auen in ganz Mitteleuropa nur begrenzte Möglichkeiten bestehen. Die Aufwertung ist in der nachfolgenden Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Verbesserung der Hainbuchen-Eichen-Wälder durch Ökologische Flutungen (ohne den Waldziest-Sternmieren-Hainbuchen-Stieleichen-Wald als besonders feuchte Ausprägung)

| Bewertungskriterium | Hainbuchen-Eichen-Wald, fragmentarisch (Ist-Zustand) | Eichen-Ulmen-Auwald (künftiger Zustand) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands | 2 | 1-2 |
| Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs | V | 2 |
| Schutz nach § 30 BNatSchG | - | x |
| FFH-Anhang I | 9160 (fragmentarisch) | 91F0 (repräsentativ) |
| Bedeutung nach dem Leitfaden "Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005) | hoch | sehr hoch |

Die als "Waldziest-Sternmieren-Hainbuchen-Stieleichen-Wald" bezeichnete feuchteste Ausprägung der Hainbuchen-Eichen-Wälder ist als Sumpfwald eigenständig zu bewerten (vgl. Tabelle 4). Er ist von höherer Bedeutung für den Naturschutz als die Hainbuchen-Eichen-Wälder mittlerer Standorte. Dementsprechend ist die Verbesserung durch Ökologische Flutungen geringer. Sie ist dennoch erheblich, weil mit dem Eichen-Ulmen-Auwald ein FFH-Lebensraumtyp mit standortbedingt sehr begrenzten Möglichkeiten zur Entwicklung entsteht.

Tabelle 4: Verbesserung des Waldziest-Sternmieren-Hainbuchen-Stieleichen-Waldes durch Ökologische Flutungen

| Bewertungskriterium | Hainbuchen-Eichen-Wald, fragmentarisch (Ist-Zustand) | Eichen-Ulmen-Auwald (künftiger Zustand) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands | 2 | 1-2 |
| Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs | 3 | 2 |
| Schutz nach § 30 BNatSchG | x | x |
| FFH-Anhang I | 9160 | 91F0 (repräsentativ) |
| Bedeutung nach dem Leitfaden "Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005) | sehr hoch | sehr hoch |

2.1.2 Waldumbau unter dem Einfluss der Ökologischen Flutungen

Weitere Auwälder entstehen durch Waldumbau im Zuge der Anpassung von Waldbeständen im Polder an wiederkehrende Überflutungen als Maßnahme KW1 des Landschaftspflegerischen Begleitplans (vgl. LBP, Kap. 10-7.3.1).

Auf Flächenanteilen, wo der Baumbestand durch die ersten stärkeren Flutungen während der Vegetationszeit zu mehr als 40 % geschädigt wird, ist der Umbau zu Auwäldern geplant, die für die jeweilige, durch die Ökologischen Flutungen bedingte Auenstufe typisch sind (auf kleineren Flächen Sukzession). Die gegenwärtigen Bestände mit erwarteten Schädigungen von über 40 % der Bäume sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 5: Waldtypen mit Schädigung von über 40 % des Baumbestands durch die ersten stärkeren Flutungen während der Vegetationsperiode

| Biotoptyp | Fläche mit Schädigung von > 40 % der Bestockung (Hektar) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Sumpfwälder mit Erlen und Eschen | 2,74 |
| Silberweiden-Sumpfwald mit hohen Anteilen von Erlen und Eschen | 2,27 |
| Eichen-Ulmen-Auwald (Fragmente im Polder mit geringen Eichen-Anteilen, jedoch viel Esche und Schwarz-Erle) | 15 |
| Buchenwälder | 2 |
| Hainbuchen-Eichen-Wälder (Bestände mit geringen Eichen-Anteilen) | 22,97 |
| Jüngere Eichenbestände | 4,85 |
| Pappel-Bestände (mit hohen Anteilen an überflutungsempfindlichen Begleitbaumarten) | 1,43 |
| Ahorn-Bestände | 6,81 |
| Eschen-Bestände | 5,37 |
| Edellaubholz-Mischbestände | 28,31 |
| Mischbestände aus Laub- und Nadelbäumen | 0,01 |

Die ersten sechs Waldtypen der Tabelle haben trotz der fragmentarischen Ausprägung der Bestände im Polder hohe Bedeutung für den Naturschutz (Fläche insgesamt: 49,83 ha), die weiteren fünf Waldtypen haben mittlere Bedeutung (Fläche insgesamt: 41,93 ha). Die durch den Waldumbau unter dem Einfluss der Ökologischen Flutungen auf 66,29 ha entstehenden Auwälder haben durchweg sehr hohe Bedeutung für den Naturschutz. Die folgenden Ausprägungen werden entstehen:

- Silberweiden-Auwald: 10,88 ha ("Weiden-Typen" gemäß dem Fachgutachten „Polder Bellenkopf/ Rappenwört - Waldbauliche Möglichkeiten zur Bestandesentwicklung“ [Anlage 8.1-2])
- Eichen-Ulmen-Auwald der tiefen Hartholzauenstufe: 24,81 ha ("Eichen-Typen")
- Eichen-Ulmen-Auwald der tiefen Hartholzauenstufe: 31,23 ha ("Hartlaubbaum-Mischtyp")

Eine besonders hohe Bedeutung hat der Eichen-Ulmen-Wald der tiefen Hartholzauenstufe, weil diese Standorte am Oberrhein fast vollständig von Pappel-Beständen eingenommen wird und nur noch auf sehr geringen Restflächen naturnah bewaldet ist.

Auf 14,35 ha im Übergangsbereich zwischen der Weich- und der Hartholzau ist ein "Pappel-Misch-Typ" vorgesehen, bei dem sowohl Silber-Weiden, einheimische Pappeln und Altstammsorten von Kulturpappeln als auch Eichen gepflanzt werden. Die Kulturpappeln sollen im Zuge einer Vornutzung entnommen werden, so dass langfristig ein naturnaher Wald der Übergangzone von Weich- und Hartholzau entsteht. Solche Bestände sind am Oberrhein nahezu nirgends natürlich erhalten.

2.2 Entstehung repräsentativer Auwälder aus Fragmentbeständen

Im Polder sind auf 22,5 ha Fragmente von Auwäldern erhalten (14,3 ha Weichholzaue, 8,2 ha Hartholzaue). Sie befinden sich nahe dem Rappenwörter Altrhein, am Neuburgweierer Altrhein und am Neuen Federbach. Sie sind durch Überschwemmungen bedingt, die durch Rückstau des Neuen Federbachs entstehen.

Die Höhe der Überschwemmungen und die Fließgeschwindigkeiten des Wassers bleiben hinter den Verhältnissen der natürlichen Rheinaue weit zurück. Daher sind die Auwälder nur fragmentarisch entwickelt:

- Die Silberweiden-Auwaldfragmente entsprechen mit der Beimischung von Erlen und der Dominanz von Schilf und / oder Sumpf-Segge in der Krautschicht weitgehend den Silberweiden-Sumpfwäldern.
- Im Hartholz-Auwald dominieren wegen des Wasser- und Nährstoffangebots Arten besonders stickstoffreicher Halbschattenstandorte wie Brennnessel, Gundelrebe, Kletten-Labkraut und Drüsiges Springkraut.

Durch die Ökologischen Flutungen werden die folgenden Veränderungen eintreten:

- Im Silberweiden-Auwald werden die Erlen absterben; in der Krautschicht wird sich durch die wesentlich höheren Überflutungen die biotoptypische Dynamik einstellen. In Jahren mit langem, hohem Hochwasser wird die Krautschicht z. B. der Zusammensetzung von Wasserkressefluren nahekommen, während in hochwasserarmen Jahren Großseggen zu stärkerer Entwicklung kommen.
- Im Hartholz-Auwald werden die ebenfalls langen und hohen Überflutungen zum Rückgang der gegenwärtig dominanten Krautpflanzen führen, weil sie anhaltende vollständige Überflutung nicht überstehen. Es ist eine Prägung der Krautschicht durch autotypische Pionierarten zu erwarten. Weil die Standorte der tiefen Hartholzaue entsprechen, gibt es kaum naturnahe Referenzbestände.

Eine erhebliche Verbesserung wird insbesondere im Sinne der FFH-Richtlinie eintreten, weil die Auwald-Lebensraumtypen von einem ungünstigen in einen hervorragenden Erhaltungszustand übergehen werden.

2.3 Entstehung pflanzenreicher Fließgewässer

Der Rappenwörter Altrhein wird durch die Ökologischen Flutungen erheblich aufgewertet.

Die gegenwärtig nur an der südlichen Rappenwört-Schließe typisch entwickelte Fluthahnenfuß-Gesellschaft wird sich auf die überwiegenden Abschnitte des Altrheins ausdehnen können. Sie wird auf den überwiegenden Abschnitten mit Ausnahme der Verbreiterung vor der nördlichen Rappenwört-Schließe an die Stelle artenarmer Teichrosen- und Kammlaichkraut-Bestände treten, die durch die geringen, zeitweilig ausbleibenden Fließbewegungen, die durch

den Neuen Federbach bedingte Nährstoffbelastung und das schlammige Substrat begünstigt werden.

Nach der amtlichen Kartierung der nach § 30 Abs. 2 BNatSchG geschützten Biotope nehmen die artenarmen Stillgewässer-Pflanzenbestände 4,75 ha ein. Auf ca. 4 ha ist wegen der Durchströmung mit nahezu unbelastetem Rheinwasser vom Neuen Federbach und dem Bauwerk 3 her deren Entwicklung zu Beständen der Fluthahnenfuß-Gesellschaft zu erwarten. Dadurch wird der Rappenwört-Altrhein zum größten Teil zum FFH-Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Wasservegetation“ in gutem Erhaltungszustand gehören.

Weil die Arten der Fluthahnenfuß-Gesellschaft im Rappenwörter Altrhein bereits vorhanden und zur schnellen Besiedlung ausgedehnter Gewässerabschnitte fähig sind, ist die Entwicklung binnen weniger Jahre zu erwarten.

Die Verbesserungen der mit Stillgewässer-Vegetation bewachsenen Teile des Rappenwörter Altrheins durch die Ökologischen Flutungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6: Verbesserung der mit Stillgewässer-Vegetation bewachsenen Teile des Rappenwörter Altrheins durch die Ökologischen Flutungen

| Bewertungskriterium | Stillgewässer mit Teichrosen- und Kammlaichkraut-Beständen (Ist-Zustand) | Fließgewässer mit Fluthahnenfuß-Gesellschaft (künftiger Zustand) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands | 2 | 1 |
| Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs | 2 | 2 |
| Schutz nach § 30 BNatSchG | x | x |
| FFH-Anhang I | 3150, ungünstiger Erhaltungszustand | 3260, günstiger Erhaltungszustand |
| Bedeutung nach dem Leitfaden "Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005) | hoch | sehr hoch |

Eine Aufwertung werden die Ökologischen Flutungen wegen des Zutritts nahezu unbelasteten Rheinwassers durch den an den Fermasee angebundenen Panzergraben auch für den Neuen Federbach bewirken. Die Gewässerbelastung ermöglicht dort gegenwärtig nur artenarme Pflanzenbestände mit Dominanz des Nussfrüchtigen Wassersterns, eines Eutrophierungszeigers. Die Verbesserung der Wasserqualität wird eine artenreichere Wasservegetation mit selteneren Arten ermöglichen. Eine Verbesserung des Erhaltungszustands gem. FFH-Richtlinie ist zu erwarten.

2.4 Entstehung von großflächigem Auengrünland

Für die Flächen südlich und östlich des Fermasees wird die weitere Ackernutzung seitens der örtlichen Landwirte aufgrund der Ökologischen Flutungen nach Inbetriebnahme des Polders als nicht mehr sinnvoll eingestuft. Für diese Bereiche ist im Landschaftspflegerischen Begleitplan die Vermeidungsmaßnahme "Offenhaltung der Kulturlandschaft" (Maßnahme V16) vorgesehen. Es handelt sich um eine Vermeidungsmaßnahme im Sinn von § 15 Abs. 1 BNatSchG und nicht um eine Kompensationsmaßnahme nach § 15 Abs. 2 BNatSchG, weil sie darauf zielt, erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den Schutzzweck des Landschaftsschutzgebiets "Altrhein Neuburgweier" zu vermeiden, die bei ungesteuerter Sukzession auf den Ackerbrachen eintreten würden.

Die Maßnahme wird auf 31,9 ha durchgeführt.

Das Grünland wird als Fettwiese oder als Flutrasen (hochwüchsig, mit Wiesen-Fuchsschwanz) ausgeprägt sein (ggf. als Mosaik beider Biotoptypen). Es wird sich in beiden Szenarien um einen bestandsbedrohten Biotoptyp mit erheblich höherer Bedeutung als die derzeitigen Äcker handeln. Die Verbesserung aus Sicht des Naturschutzes ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 7: Verbesserung der gegenwärtig ackerbaulich genutzten Flächen südlich und östlich des Fermasees durch die Ökologischen Flutungen mit Durchführung der Maßnahme V16 "Offenhaltung der Kulturlandschaft"

| Bewertungskriterium | Acker (Ist-Zustand) | Fettwiese (künftiger Zustand) | Flutrasen (künftiger Zustand) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands | - | 2 | 3 |
| Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs | - | V | V |
| Schutz nach § 30 BNatSchG | - | - | x |
| FFH-Anhang I | - | - | - |
| Bedeutung nach dem Leitfaden "Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005) | gering | mittel | hoch |

3 Vorteile der Ökologischen Flutungen für Tiere

Die Ökologischen Flutungen fördern insbesondere Tiergruppen, deren Arten im Wasser leben oder deren Exemplare sich dort zumindest entwickeln (amphibisch lebende Arten). Die Förderung wassergebundener Tierarten geht auf drei Auswirkungen der Ökologischen Flutungen zurück:

- Bei den Ökologischen Flutungen besteht ein Zustrom von sauerstoffreichem, nährstoffarmem Rheinwasser. Hinsichtlich des Biochemischen Sauerstoffbedarfs ist es unbelastet (Güteklasse I), bezüglich der Belastungsparameter Ammoniumstickstoff, Phosphat und Gesamtphosphor sehr gering belastet (Güteklasse I-II). Die Wasserqualität ist damit wesentlich besser als die des Neuen Federbachs, der gegenwärtig die Poldergewässer prägt. Trotz der thermischen Belastungen ist das Rheinwasser auch kühler als die Poldergewässer im Ist-Zustand.
- Die Fließgeschwindigkeiten bei stärkeren Ökologischen Flutungen hemmen in Abschnitten der durchströmten Poldergewässer die Ablagerung von Feinsedimenten und führen zu lokalen Umlagerungen von Sohlsubstraten, wodurch Gewässerstrukturen für anspruchsvolle, seltene und gefährdete Tierarten gefördert werden.
- Die Wasserstandserhöhungen bei Ökologischen Flutungen führen zu einer stärkeren Strukturierung von Verlandungsbereichen, zu flachen Überschwemmungsflächen und zu temporären Kleingewässern bei ablaufendem Hochwasser, wovon weitere, vielfach seltene und gefährdete Arten profitieren.

Aber auch für ausschließlich an Land lebende Arten treten Verbesserungen ein, hauptsächlich durch die Entstehung naturnaher Auwälder als besonders arten- und individuenreich besiedelte Lebensräume.

3.1 Vorteile der Ökologischen Flutungen für Fische und Rundmäuler

Die durchströmten Poldergewässer werden den Charakter natürlicher, mit dem Rhein (nahezu) dauerhaft verbundener und frei durchwanderbarer Seitengewässer haben. Solche Seitengewässer sind für die Besiedlung des Rheins durch Fische von essentieller Bedeutung, weil dem ausgebauten Fluss viele vor allem für Jungfische oder auch kleinere Arten wichtige Strukturen fehlen. Dauerhaft durchströmte Seitengewässer sind am Oberrhein kaum noch vorhanden, weil die Altarme i. d. R. an der oberstromigen Anbindung vom Fluss getrennt sind.

Der Einfluss der verstärkten Wasserströmung wird im Neuen Federbach und im Rappenwörter Altrhein kleinräumig zur Umlagerungen von Sedimenten und zur Freilegung kiesig-sandiger Sohlbereiche führen, die für naturnahe Rheinauengewässer typisch sind. Wegen der verbesserten Wasserqualität, der Durchströmung und der morphologischen Schlüsselstrukturen werden sie u. a. für die folgenden Arten geeignet sein:

- Bachneunauge: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, im baden-württembergischen Rheingebiet gefährdet
- Bitterling: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, im baden-württembergischen Rheingebiet stark gefährdet
- Groppe: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, im baden-württembergischen Rheingebiet gefährdet
- Moderlieschen: Bundesweit auf der Vorwarnliste, im baden-württembergischen Rheingebiet gefährdet
- Schlammpeitzger: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, bundesweit stark gefährdet, im baden-württembergischen Rheingebiet vom Aussterben bedroht
- Schneider: Bundesweit auf der Vorwarnliste, im baden-württembergischen Rheingebiet gefährdet
- Steinbeißer: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, im baden-württembergischen Rheingebiet gefährdet
- Stromgründling / Weißflossengründling: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Als Laich- und Jungfischhabitate besonders geeignete Stellen sind insbesondere im Neuen Federbach zwischen der Anbindung des Panzergrabens und der Mündung in den Rappenwörter Altrhein zu erwarten, weil dort höhere Fließgeschwindigkeiten als im Rappenwörter Altrhein entstehen.

Auch der Panzergraben als derzeit stark vorbelastetes Gewässer wird infolge der Durchströmung mit Rheinwasser über die Bauwerke 1 und 2 sowie den Fermasee für anspruchsvolle Arten geeignet sein, ohne in seiner Funktion als Lebensraum des Schlammpeitzgers eingeschränkt zu werden.

Durch das (nahezu) dauerhafte Offenhalten der Ein- und Auslassbauwerke für die Ökologischen Flutungen entsteht faktisch ein ungehinderter Verbund für Fische zwischen dem Rhein und den Poldergewässern. Bisher ist nur ein stark eingeschränkter Verbund durch die Bellenkopfschließe und die Rappenwörtschließe gegeben. Die Poldergewässer werden von Arten erreicht werden können, die im Rhein infolge seiner verbesserten Wasserqualität wieder vorhanden bzw. häufiger geworden sind, z. B. Bachneunaugen, Steinbeißer oder Bitterling. Sie werden Funktionen als Jungfischhabitate für besonders schutzrelevante Arten des Rheins wie Rapfen, Schneider und Weißflossengründling haben.

3.2 Vorteile der Ökologischen Flutungen für Amphibien

Für Amphibien haben die Ökologischen Flutungen die folgenden Vorteile:

- Entstehen zusätzlicher Laichgewässer

- Veränderungen des Kleinklimas in Landlebensräumen von Amphibien
- Potentielle Entstehung zusätzlicher Laichgewässer außerhalb des Polders

Entstehen zusätzlicher Laichgewässer innerhalb des Polders

Durch die Flutungen entstehen zusätzliche temporäre Stillgewässer und flache Überschwemmungsbereiche an bestehenden Gewässern. Die Bildung dieser potentiellen Fortpflanzungsstätten ist innerhalb des Polders infolge zweier Prozesse zu erwarten:

- Bei ablaufendem Hochwasser bleibt in abgeschlossenen Senken Wasser zurück.
- Bei Hochwasser wird innerhalb des Polders auch in nicht überfluteten Bereichen der Grundwasserspiegel steigen. Dadurch können abgeschlossene Senken auch ohne Oberflächenzufluss mit Wasser gefüllt werden und Flächen um vorhandene Gewässer überflutet werden.

Bei Hochwasser und im anschließenden Zeitraum können innerhalb des Polders lokal dichte Netze an Laichgewässern entstehen. Die charakteristischen Amphibienarten der Flussauen können solche kurzfristig entstehende Angebote an Fortpflanzungsgewässern schnell nutzen. Zu diesen Arten zählen insbesondere Gelbbauchunke (derzeit nur außerhalb des geplanten Polders in geringer Zahl vorhanden), Springfrosch, Teichfrosch, Teichmolch und Laubfrosch. Es ist zu erwarten, dass diese Arten durch das verbesserte Laichplatzangebot ihre Bestände im Polder dauerhaft gegenüber dem Ist-Zustand erhöhen. Für die dauerhaften Populationsgrößen der Arten sind die Retentionsflutungen wegen ihrer Seltenheit irrelevant; die günstige Wirkung resultiert ausschließlich aus den Ökologischen Flutungen.

Veränderungen des Kleinklimas in Jahreslebensräumen von Amphibien

Durch wiederkehrendes Überfluten von Teilflächen des Polders im Zuge der Ökologischen Flutungen werden die Bodenfeuchte und die bodennahe Luftfeuchte erhöht. Die erhöhte Feuchte ist für Amphibien günstig, weil sie nur über einen geringen Verdunstungsschutz verfügen.

Potentielle Entstehung zusätzlicher Laichgewässer außerhalb des Polders

Flutungen des Polders führen in an den Polder grenzenden Teilen des Kastenwörts zu Grundwasseranstiegen. In Geländesenken sind Grundwasseraustritte denkbar, die für Amphibien Laichmöglichkeiten schaffen. Bislang befinden sich in diesem Bereich keine Fortpflanzungsgewässer von Amphibien. Im Umkreis kommen besonders schutzrelevante Arten wie der Moorfrosch und die Gelbbauchunke vor, die sich hierher ausbreiten könnten.

3.3 Vorteile der Ökologischen Flutungen für Libellen

Für Libellen haben die Ökologischen Flutungen die folgenden Vorteile:

- Erweiterung der Lebensräume typischer Libellenarten der Fließgewässer infolge Durchströmung von Gewässern mit Rheinwasser

- Aufwertung der Lebensräume von Stillgewässer-Arten durch Erhöhung des Strukturreichtums der Verlandungsbereiche
- Erweiterung günstiger Landlebensräume entwickelter Tiere
- Sicherung und Aufwertung der Lebensräume von Stillgewässer-Arten durch verbesserte Wasserqualität

Erweiterung der Lebensräume typischer Libellenarten der Fließgewässer infolge Durchströmung von Gewässern mit Rheinwasser

Der Zustrom von Rheinwasser bei den Ökologischen Flutungen verbessert die Wasserqualität in den Poldergewässern. Lokal führen stärkere Ökologische Flutungen zu kleinräumigen Substratumlagerungen in durchströmten Poldergewässern. Beide Faktoren begünstigen die folgenden wertgebenden Libellenarten, die bei den Untersuchungen zum Polder Bellenkopf/Rappenwört in geringer Anzahl festgestellt wurden:

- Gemeine Keiljungfer (bundesweit stark gefährdet; an gute Wasserqualität gebunden)
- Asiatische Keiljungfer (bundesweit Gefährdung anzunehmen, landesweit stark gefährdet; Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie; an gute Wasserqualität und mineralische Sohlsubstrate gebunden)
- Grüne Flussjungfer (bundesweit stark gefährdet, landesweit gefährdet, Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie; an gute Wasserqualität gebunden und sandiges Sohlsubstrat bevorzugend [auch an kiesigen Gewässersohlen])
- Kleine Zangenlibelle (bundesweit stark gefährdet; an kiesiges bis sandiges Sohlsubstrat gebunden)

Der Rappenwörter Altrhein wird auf der gesamten Länge ein günstiger Lebensraum für diese Arten sein. Für die Grüne Flussjungfer und die Gemeine Keiljungfer als Arten mit geringerem Anspruch an die Gewässergröße wird der Neue Federbach im Polder wegen seiner verbesserten Wasserqualität und der Erhöhung des Strukturreichtums infolge des Wasserzutritts durch den Panzergraben ein besonders geeignetes Fortpflanzungsgewässer sein.

Aufwertung der Lebensräume von Stillgewässer-Arten durch Erhöhung des Strukturreichtums der Verlandungsbereiche

Hohe und lang anhaltende Flutungen, insbesondere im Frühjahr, können zu Auflichtungen in Schilfröhrichten und Seggenrieden führen. Hiervon können mehrere im Untersuchungsgebiet lebende Rote-Liste-Arten profitieren, z. B.:

- Gefleckte Smaragdlibelle (bundesweit stark gefährdet, landesweit gefährdet; bevorzugt strukturreiche Röhrichte und Seggenriede mit wechselndem Wasserstand)
- Südliche Mosaikjungfer (bundes- und landesweit stark gefährdet; besiedelt lückige Röhrichte und Seggenriede in flachem Wasser und kann sich dort schnell entwickeln)

- Früher Schilfjäger (bundesweit gefährdet, landesweit eine Art der Vorwarnliste; besiedelt hauptsächlich von Lücken durchbrochene Schilfröhrichte und Übergangsbereiche von Seggenrieden und Schilfröhrichten)

Erweiterung günstiger Landlebensräume für entwickelte Tiere

Schädigungen von Waldbeständen durch die ersten stärkeren Flutungen werden die Habitatqualität für Libellen verbessern. Die Schädigungen werden hauptsächlich Bestände betreffen, die für Libellen wenig geeignet sind (Ahorn-, Eschen- und sonstige Edellaubholz-Bestände, insbesondere im Stangenholzstadium). In den Verlichtungsbereichen werden sich Staudenfluren entwickeln, die für Libellen eine höhere Eignung als die Forstbestände aufweisen.

Der Rückgang dichten Eschen- oder Ahorn-Unterstandes in Hainbuchen-Eichen-Beständen wird sich in gleicher Weise günstig auf Libellen auswirken. Die langfristig in Gewässernähe zusätzlich entstehenden lichten Wälder (Silberweiden-Wälder, Eichen-Ulmen-Auwälder der tiefen Hartholzauenstufe) nehmen insgesamt rund 12 ha ein.

Sicherung und Aufwertung der Lebensräume von Stillgewässer-Arten durch verbesserte Wasserqualität

Der Hedel und das Grünenwasser sind gegenwärtig besonders bedeutende Fortpflanzungsgewässer für Libellen. Sie unterliegen aber einer fortschreitenden Eutrophierung und Verlandung, so dass eine Verringerung ihrer Lebensraumfunktionen absehbar ist. Die Durchströmung des Polders mit Rheinwasser wird zu einer kürzeren Verweildauer des Wassers in den Altwässern führen. Sie wird die Sauerstoffgehalte des Wassers stützen. Die Funktionen der Altwasser für Libellen werden dadurch gewahrt und für anspruchsvolle Arten verbessert.

3.4 Vorteile der Ökologischen Flutungen für weitere wassergebundene Wirbellose

Für weitere wirbellose Tiere, die im Wasser leben oder deren Larven sich im Wasser entwickeln (Makrozoobenthos), die folgenden Verbesserungen eintreten:

- Verbesserung der Lebensmöglichkeiten für verschmutzungsempfindliche Arten im Gewässersystem des Polders durch Frischwasserzufluss
- Entstehung zusätzlicher Lebensstätten für Arten mit hohen Ansprüchen an die Gewässerstruktur
- Verhinderung und Verzögerung organogener Verlandungsprozesse
- Verbesserung des Lebensraumverbunds

Verbesserung der Lebensmöglichkeiten für verschmutzungsempfindliche Arten im Gewässersystem des Polders durch Frischwasserzufluss

Durch die mit den Ökologischen Flutungen erfolgende Frischwasserzufuhr wird der Rappenwörter Altrhein, aber auch der untere Abschnitt des Neuen Federbachs ab der Verbindung mit dem Panzergraben zu einem günstigen Lebensraum zahlreicher bestandsbedrohter Arten.

Entstehung zusätzlicher Lebensstätten für Arten mit hohen Ansprüchen an die Gewässerstruktur

Zwischen dem Bauwerk 1 und dem Fermasee, im Bereich der flächigen Absenkung des nordöstlichen Fermasee-Ufers und im Bereich der Bresche 6 werden die Ökologischen Flutungen zur Entstehung und dauerhaften Erhaltung eines morphologisch dynamischen Gerinnesystems führen. Auf begrenzter Fläche entsteht damit ein für die natürliche Rheinaue prägender Lebensraum für Benthosorganismen, der wegen des Rheinausbaues nahezu verschwunden ist.

Innerhalb vorhandener Gewässer führen stärkere Flutungen in mehrjährigen Abständen zu lokalen Umlagerungsprozessen; auch hierdurch entstehen für anspruchsvolle Benthosorganismen günstige Lebensräume. Dies ist insbesondere stellenweise im Neuen Federbach und im südlichen Teil des Rappenwörter Altrheins zu erwarten.

Verhinderung und Verzögerung organogener Verlandungsprozesse

Die Frischwasserzufuhr wird durch geringere Nährstoffgehalte, geringere Temperaturanstiege und Wasseraustausch die Faulschlamm-Bildung in den Gewässern stoppen; eine Verringerung vorhandener Faulschlammschichten wird möglich. Gegen die Feinstoffsedimentation wird auch die künftig (nahezu) permanente Durchströmung wirken. Die Verhinderung und Verzögerung organogener Verlandungsprozesse wirkt sich günstig auf die Lebensräume der gebietstypischen Besiedler mineralischer Gewässersohlen aus.

Verbesserung des Lebensraumverbunds

Durch die (nahezu) permanente Öffnung der Ein- und Auslassbauwerke entsteht ein faktisch ungehinderter Lebensraumverbund für Benthosorganismen zwischen dem Rhein und den Poldergewässern. Hiervon werden insbesondere ausbreitungsschwache, dauerhaft ans Wasser gebundene Arten wie Schnecken und Muscheln profitieren, die im Untersuchungsgebiet mit bestandsbedrohten Arten vertreten sind. Verdriftungen werden zur Besiedlung weiterer Habitate beitragen.

3.5 Vorteile der Ökologischen Flutungen für landlebende Tiere

Für ausschließlich an Land lebende Tiere entstehen durch die Ökologischen Flutungen vor allem indirekte Verbesserungen. Die Ökologischen Flutungen führen zur Entstehung naturnaher Auwälder, die zu den am arten- und individuenreichsten besiedelten Lebensräumen Mitteleuropas gehören.

Weitere Vorteile der Ökologischen Flutungen für ausschließlich an Land lebende Tiere sind:

- Entstehen zusätzlicher Rast- und Nahrungshabitat für Schwimm- und Watvögel
- Förderung der Raupennahrungspflanzen seltener Schmetterlingarten
- Lebensraumverbesserung für weitere auentypische Tierarten

3.5.1 Lebensraumverbesserung durch das Entstehen von Auwäldern

Die Entstehung von Auwäldern durch die Ökologische Flutungen und Anpassung von Waldbeständen (Maßnahme KW1) verbessert die Lebensräume v. a. von Fledermäusen und Vögeln. Auwälder sind für sie wegen

- des hohen Anteils für Spechte besonders günstiger Baumarten,
- des hohen Anteils von Eichen und von zur Höhlenbildung neigenden Baumarten,
- des mehrschichtigen Bestandsaufbaues (Hartholz-Auwald) und
- der hohen biologischen Produktivität (auch durch die enge Verzahnung mit zahlreichen Gewässern bedingt)

besonders wertvolle Lebensräume. Durch das Zusammenwirken der Faktoren besonders geförderte Fledermausarten sind insbesondere:

- Bechsteinfledermaus (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie, landes- und bundesweit stark gefährdet, europaweit gefährdet ["vulnerable"], hohe internationale Verantwortung Deutschlands; für diese Art wurde bei den Untersuchungen zum Polder Bellenkopf/Rappenwört eine besonders intensive Nutzung der rezenten Aue festgestellt)
- Fransenfledermaus (landesweit stark gefährdet)
- Kleinabendsegler (bundes- und landesweit stark gefährdet)
- Kleine Bartfledermaus (landesweit gefährdet)
- Mückenfledermaus (landesweite Gefährdung unbekanntem Ausmaßes)
- Nymphenfledermaus (landesweite Gefährdung unbekanntem Ausmaßes)
- Rauhauffledermaus (gefährdete wandernde Art)
- Wasserfledermaus (landesweit gefährdet)

Zu den zahlreichen durch die Ökologischen Flutungen geförderten Brutvogelarten zählen u. a.:

- Fitis (Art der landesweiten Vorwarnliste)
- Gelbspötter (Art der landesweiten Vorwarnliste)
- Grauspecht (bundes- und landesweit stark gefährdet)
- Kleinspecht (Art der bundes- und landesweiten Vorwarnliste)
- Kuckuck (Art der bundesweiten Vorwarnliste, landesweit gefährdet)
- Mittelspecht (Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie)
- Pirol (Art der bundes- und landesweiten Vorwarnliste)
- Schwarzmilan (Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie)
- Weidenmeise (Art der landesweiten Vorwarnliste)

Hoher Anteil für Spechte besonders günstiger Baumarten

Für Spechte besonders günstige Baumarten sind insbesondere Weichhölzer (Silber-Weide, Silber-Pappel). Sie werden insbesondere vom Grünspecht und dem Grauspecht bevorzugt zur Anlage der Bruthöhlen genutzt. Die Höhlen sind kürzer nutzbar als solche in Bäumen mit härterem Holz, i. d. R. nicht länger als zwei Jahre, während z. B. der Schwarzspecht seine Höhlen meist länger als fünf Jahre nutzt. Dementsprechend ist die Zahl von Spechthöhlen in weichholzreichen Auwäldern (Silberweiden-Auwald, Eichen-Ulmen-Auwald der tiefen Hartholzaue) erheblich höher als in anderen Wäldern. Außerdem erreichen die schnellwüchsigen Weichhölzer in jüngerem Alter als andere Bäume zum Höhlenbau ausreichende Stammdurchmesser. Durch die hohe Zahl von Spechthöhlen bestehen besonders umfangreiche Quartiermöglichkeiten für andere höhlenbrütende Vögel und für Fledermäuse.

Hoher Anteil von Eichen und von zur Höhlenbildung neigenden Baumarten

Der hohe Anteil von Eichen ist für den Mittelspecht besonders günstig. Er ist eine Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie, für die Deutschland eine besonders hohe internationale Verantwortung hat.

Silber-Weiden und (einheimische) Pappeln haben eine besonders hohe Neigung zur Höhlenbildung auch unabhängig von Spechten, z. B. durch Ausfaltungen an Astabbrüchen. Dies trägt über die hohe Dichte an Spechthöhlen hinaus weiter zu einem umfangreichen Quartierangebot für höhlenbrütende Vögel und Fledermäuse bei.

Mehrschichtiger Bestandsaufbau

Der mehrschichtige Bestandsaufbau des Hartholz-Auwalds fördert Fledermausarten, die ihre Beute an der Vegetation absammeln, z. B. Fransenfledermaus und Braunes Langohr. Für sie entspricht die Mehrschichtigkeit des Waldes einer Vergrößerung der Nahrungsstätte. Die Kronenschicht der Auwälder ist infolge der Baumartenvielfalt ungleichmäßig hoch, wovon

Vogelarten profitieren, die freien Anflug ans Nest brauchen (z. B. Pirol und der Schwarzmilan als Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie

Hohe biologische Produktivität

Das üppige Pflanzenwachstum und die hohe Gewässerdichte führen in Auwäldern zu einer besonders hohen Dichte an wirbellosen Tieren als Nahrungsgrundlage für Fledermäuse und Vögel. Besonders begünstigt werden Fledermausarten mit schwachem Gebiss, die auf wenig chitinisierte Wirbellose angewiesen sind (z. B. Wasser-, Zwerg-, Mücken- und Nymphenfledermaus).

3.5.2 Weitere Vorteile der Ökologischen Flutungen für landlebende Tiere

Entstehen zusätzlicher Nahrungs-, Rast- und Überwinterungshabitate

Die Überflutung von Offenlandbereichen in der südlichen und östlichen Umgebung des Fermasees bei höheren Ökologischen Flutungen stellt Nahrungsstätten für Wasser- und Watvögel zur Verfügung. In den flach überschwemmten Bereichen können zahlreiche Enten (z.B. Stockente, Schnatterente, Krickente) gründeln. Im Uferbereich können Watvögel wie Flussuferläufer und Flussregenpfeifer nach Nahrung suchen. Schwarzmilan können durch die Überschwemmungen ihre Nahrungsflächen erheblich vergrößern.

Günstige Auswirkungen auf überwinternde Wasservögel können aus der Wasserbewegung der Gewässer im Polder infolge der Ökologischen Flutungen haben. Bei lang anhaltendem Frost bleiben die fließenden Gewässer eisfrei und können weitere Wasservögel anziehen, die in umliegenden, bereits zugefrorenen Stillgewässern keine Nahrung mehr finden können.

Förderung der Raupennahrungspflanzen seltener Schmetterlingarten

Die Ökologischen Flutungen fördern Weiden, Pappeln und zahlreiche Straucharten, die wertgebenden Schmetterlingarten als Nahrung der Raupen dienen. Zu ihnen zählen z. B. Kleiner Eisvogel (Art der bundesweiten Vorwarnliste), Kleiner Schillerfalter (bundesweit eine Art der Vorwarnliste, landesweit gefährdet), Großer Schillerfalter (landesweit gefährdet) und Großer Fuchs (bundesweit gefährdet, landesweit stark gefährdet). Die entwickelten Falter decken ihren Mineralsalzbedarf z. B. durch Saugen an feuchtem Boden oder an Baumwunden; sie sind nicht auf Blüten angewiesen. Diese Lebensraumansprüche kennzeichnen die Falter als Arten, die in Auwäldern ihre natürlichen Vorkommen haben.

Lebensraumverbesserung für weitere auentypische Tierarten

Zu den weiteren durch die Ökologischen Flutungen besonders geförderten, wertgebenden Arten zählen:

- Ringelnatter (Art der bundesweiten Vorwarnliste, landesweit gefährdet)
- z. T. bundes- und landesweit stark gefährdete Laufkäferarten (z. B. *Agonum duftschmidi*, *Badister unipustulatus*, *Harpalus progreiens*)

- z. T. bundes- und landesweit stark gefährdete Landschneckenarten (z. B. Ufer-Laubschnecke; für diese Art hat Baden-Württemberg wegen des Vorposten-Vorkommens besonders hohe Verantwortung)

Die Ringelnatter ist durch ihre Fähigkeit zum ausdauernden Schwimmen, ihre vor allem aus Fischen und Amphibien (insbesondere den in Auen häufigen Grünfröschen) und ihrer Eiablage in Anhäufungen verrottenden Pflanzenmaterials (Genist-Ansammlungen) als ausgeprägt auentypische Art gekennzeichnet. Flussauen sind ihre natürlichen Lebensräume. Durch die Entstehung lichter Auwälder in Gewässernähe führen die Ökologischen Flutungen zur Vergrößerung von Idealhabitaten der Ringelnatter um rund 12 ha.

Die durch die Ökologischen Flutungen besonders geförderten Laufkäfer- und Landschneckenarten sind durch ihre Bindung an Auwälder, Großseggenriede und Wasserwechselbereiche an Ufern als charakteristisch für Auen gekennzeichnet. Die wenigen Fundorte im geplanten Polder befinden sich an Stellen, wo noch fragmentarische Auwälder erhalten sind. Für besonders spezialisierte und seltene Arten wird das dynamische Gerinnesystem besonders günstig sein, das durch den Zustrom bei Ökologischen Flutungen zwischen dem Bauwerk 1 und dem Fermasee entsteht. Weitere auentypisch dynamische Lebensräume besonders seltener Arten entstehen auch im Bereich der flächigen Uferabsenkung am Fermasee.

4 Vorteile der Ökologischen Flutungen für die Gewässer

4.1 Wasserqualität

Die Ökologischen Flutungen führen zu einer Verbesserung der Wasserqualität in den Poldergewässern. Im Ist-Zustand wird die Wasserqualität vor allem durch den Neuen Federbach bestimmt, durch die Ökologischen Flutungen wird der Rhein prägend sein. Er ist wesentlich geringer als der Neue Federbach belastet. Durch den Zutritt von Rheinwasser bei Ökologischen Flutungen durch das Bauwerk 1 sowie das Bauwerk 2 wird die Wasserqualität des Neuen Federbachs innerhalb des Polders erheblich verbessert; eine weitere Verbesserung für den Rappenwörter Altrhein erfolgt durch den Zutritt von Rheinwasser am Bauwerk 3.

In der nachfolgenden Tabelle werden Belastungsparameter des Neuen Federbachs und des Rheins bei Karlsruhe gegenübergestellt.

Tabelle 8: Vergleich von Belastungsparametern im Rhein und im Neuen Federbach

| Parameter | Rhein | Neuer Federbach |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N) | 0,0456 mg/h, sehr gering belastet (I-II) | 0,239 mg/l, erhöht belastet (III) |
| Nitratstickstoff (NO ₃ -N) | 1,59 mg/l, mäßig belastet (II) | 1,06 mg/l, mäßig belastet (II) |
| Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) | 0,9 mg/h, unbelastet (I) | 2,94 mg/l, mäßig belastet (II) |
| Phosphat (PO ₄ -P) | 0,028 mg/l, sehr gering belastet (I-II) | 0,0745 mg/l, deutlich belastet (II-III) |
| Gesamtphosphor | 0,056 mg/l, sehr gering belastet (I-II) | 0,12 mg/l, mäßig belastet (II) |

Mit Ausnahme des Nitratstickstoffs hat die Belastung des Rheins durch Pflanzennährstoffe und biologisch abbaubare Substanzen nahezu die natürlichen, unbelasteten Verhältnisse erreicht, während der Neue Federbach und mit ihm der Rappenwörter Altrhein von anthropogenen Vorbelastungen geprägt sind. Durch die Ökologischen Flutungen werden auch in den Poldergewässern nahezu natürliche Bedingungen erreicht. Maßgeblich ist der Zutritt von Rheinwasser durch die Bauwerke 1 und 2, weil nur hierdurch die günstigen Wirkungen der Ökologischen Flutungen auch im Neuen Federbach und den weiteren Gewässern südwestlich des Rappenwörter Altrheins eintreten.

Besonders ausgeprägt wird die Verbesserung der Wasserqualität im Panzergraben sein. Er ist derzeit isoliert; ein Wasseraustausch findet nicht statt. Die ungünstige Form mit geringer Breite im Verhältnis zur Tiefe und Falllaub-Einträge haben zur Bildung mächtiger Faulschlamm-Auflagen an der Sohle geführt. Zeitweilig besteht Sauerstoffmangel. Durch die

Ökologischen Flutungen mit Wasserzutritt insbesondere durch das Bauwerk 1, daneben auch das Bauwerk 2 wird der Panzergraben künftig durchströmt werden. Die gegenwärtige gewässerchemische Belastungssituation wird aufgehoben.

4.2 Gewässerstruktur

Durch die Ökologischen Flutungen entsteht ein zusammenhängendes, den natürlichen Verhältnissen entsprechend durchströmtes Auen-Gewässersystem zwischen dem Altwasser „Fruchtkopf“ und dem Rappenwört-Altrhein, d. h. in einem 3,5 km langen Abschnitt der ursprünglichen Rheinaue.

Zwischen dem Bauwerk 1 und dem Fermasee wird durch das einströmende Rheinwasser ein morphologisch naturnaher, sich dynamisch verändernder Gewässerabschnitt entstehen. Dies resultiert aus den großen Wassermengen, die bei Ökologischen Flutungen durch das Bauwerk 1 dem Polder zufließen (bei einem Rheinabfluss von 1.700 m³/s am Pegel Maxau fließen 8,7 m³/s zu, bei 2.000 m³ am Pegel Maxau über 18 m³/s). Solche sich dynamisch verändernden Systeme sind für die bis in den Raum Karlsruhe reichende Furkationszone des Rheins kennzeichnend, aber nur mehr an wenigen Stellen vorhanden.

Auch im Bereich der flächigen Uferabsenkung am Fermasee werden stärkere Ökologische Flutungen zu für die Aue typischen gewässermorphologischen Prozessen führen.

Verbesserungen der Struktur vorhandener Gewässer werden infolge des Rheinwasserzutritts durch das Bauwerk 1 sowie das Bauwerk 2 insbesondere im Panzergraben eintreten, wo die Faulschlammdecke langfristig zurückgebildet werden kann, weiterhin infolge höherer Strömungsgeschwindigkeiten bei Ökologischen Flutungen im Neuen Federbach zwischen der Anbindung des Panzergrabens und der Mündung in den Rappenwörter Altrhein. Im Rappenwörter Altrhein werden lokale Umlagerungen an der Gewässersohle ebenfalls zu einer strukturellen Aufwertung führen.

5 Vorteile der Ökologischen Flutungen für die Landschaft

Für die Landschaft werden die Ökologischen Flutungen zunächst zu Beeinträchtigungen führen, insbesondere durch das Absterben von Bäumen. Diese Beeinträchtigungen sind zum Erreichen des höherwertigen Endzustands hinsichtlich der Eigenart und Vielfalt der Landschaft unausweichlich.

Vorteile für die Landschaft durch die Ökologischen Flutungen sind die Erhöhung der Eigenart und Vielfalt durch:

- Wasserstandsschwankungen in den Gewässern und flächige Überflutungen
- Verbesserte Sichtbarkeit markanter Bäume und stärkere Strukturierung von Wäldern
- Entstehung natürlicher Oberflächenformen

- Langfristig: Entwicklung von Auwald

Wasserstandsschwankungen in den Gewässern und flächige Überflutungen

Starke Wasserstandsschwankungen in den Gerinnen und das Ausborden von Gewässern sind Wesensmerkmale der Aue. Sie bewirken am auffälligsten ihre besondere Eigenart. Diese Eigenart wird durch die Ökologischen Flutungen hergestellt. Besonders markant tritt sie bei flächigen Überflutungen in Erscheinung. Der räumlich-zeitliche Wechsel trocken liegender Flächen, überfluteter Bereiche und jüngst trockengefallener Abschnitte mit natürlichen Hochwassermarken (Schlickablagerungen auf Pflanzen) bewirkt eine weitere Erhöhung der Eigenart und Vielfalt. Zu deutlich wahrnehmbaren flächenhaften Überflutungen innerhalb des Polders kommt es künftig an durchschnittlich etwa 35 Tagen pro Jahr.

Verbesserte Sichtbarkeit markanter Bäume und stärkere Strukturierung von Wäldern

Im geplanten Polder befinden sich zahlreiche markante Bäume wie Alteichen, Schwarz-Pappeln und Silber-Weiden, die infolge Ummantelung durch jüngere Ahorne und Eschen landschaftlich nicht oder nur wenig wirksam sind. Bei den ersten stärkeren Ökologischen Flutungen werden die jüngeren Edellaubhölzer dezimiert und der Blick auf die markanten Bäume wird freigegeben. Die genannten markanten Bäume werden nicht geschädigt. Außerdem entstehen durch den Ausfall der Edellaubhölzer kleine Lichtungen. In der allgemeinen Wahrnehmung werden von einzelnen Lichtungen durchbrochene Wälder positiver als vollständig geschlossene, gleichaltrige Bestände wahrgenommen (größere Vielfalt).

Entstehung natürlicher Oberflächenformen

Durch Umlagerungsprozesse kommt es im Bereich zwischen Bauwerk 1 und dem Fermasee bei den ersten höheren Flutungen zu umfangreichen Veränderungen der Oberflächenform mit auetypischen Ausprägungen wie Schluten, Kolken oder Sandbänken. Es ist anzunehmen, dass sich mittelfristig in diesem Bereich ein stabiles Gerinnesystem herausbildet. Langfristig ist dann nur noch mit kleineren Umlagerungsprozessen zu rechnen. In geringerem Umfang können für natürliche Auendynamik typische Oberflächenformen auch im Bereich der Geländeabsenkung nordöstlich des Fermasees entstehen.

Langfristig: Entstehung von Auwald

Langfristig entsteht unter dem Einfluss der Ökologischen Flutungen und durch forstliche Förderung im Rahmen der Anpassung der Wälder an wiederkehrende Überflutungen (vgl. Maßnahme KW1 des LBP) großflächiger Auwald. Auwälder zählen zu den vielgestaltigsten Wäldern Mitteleuropas. In der Hartholzaue sind dafür die Vielschichtigkeit und die Vielfalt an blühenden und fruchtenden Gehölzen maßgeblich, in der Weichholzaue die „knorrige“ Wuchsform der Silber-Weiden, die häufige Wasserbedeckung des Bodens und der kleinräumige Licht-Schatten-Wechsel.