

RKR2020 – Umweltplanung Modul 2



Monitoring- und Pflegekonzept Umweltmaßnahmen - Aquatische und terrestrische Maßnahmen - Anlage D13.30

14.12.2018

Berichtverfasser:

BNGF GmbH



bosch & partner

creato 

im Rahmen der

Arbeitsgemeinschaft Bosch & Partner / BNGF

Im Auftrag von

Kraftwerk Reckingen AG



RKR2020 – Umweltplanung Modul 2

Monitoring- und Pflegekonzept Umweltmaßnahmen - Aquatische und terrestrische Maßnahmen -

Anlage D13.30

Projektleitung:	Klaus Müller-Pfannenstiel Dr. Kurt Seifert
Bearbeitung Aquatik:	Dr. Sabine Bernhard M. Sc. Marius Heiss Dr. Kurt Seifert
Bearbeitung Terrestrik:	Klaus Müller-Pfannenstiel Thomas Burger

Inhaltsverzeichnis

Seite

Teil A Aquatische Maßnahmen	1
1. Einleitung	2
2. Maßnahmen und Zielarten	4
2.1 Maßnahmen und Maßnahmenentwicklung	4
2.1.1 Morphodynamisch geprägte Maßnahmenflächen (Kieslaichplätze, Brut- /Jungfischhabitats)	5
2.1.2 Sukzessionsgeprägte Maßnahmenflächen (Nahrungsräume, Winter- /Hochwassereinstände).....	6
2.2 Zielarten des Monitorings	7
3. Monitoring- und Pflegekonzept	9
3.1 Kieslaichplätze	9
3.1.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten.....	9
3.1.2 Pflege der Maßnahmen	9
3.1.3 Monitoring der Maßnahmen	10
3.1.4 Korrektur der Maßnahmen	13
3.2 Rheophile Jungfischhabitats	14
3.2.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten.....	14
3.2.2 Pflege der Maßnahmen	15
3.2.3 Monitoring der Maßnahmen	15
3.2.4 Korrektur der Maßnahmen	17
3.3 Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände	18
3.3.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten.....	18
3.3.2 Pflege der Maßnahmen	18
3.3.3 Monitoring der Maßnahmen	19
3.3.4 Korrektur der Maßnahmen	21
3.4 Fließgewässerlebensraum	22
3.4.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten.....	22
3.4.2 Pflege der Maßnahmen	22
3.4.3 Monitoring der Maßnahmen	23
3.4.4 Korrektur der Maßnahmen	25

3.5	Sonstige Maßnahmen	26
3.5.1	Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten.....	26
3.5.2	Pflege der Maßnahmen.....	26
3.5.3	Monitoring der Maßnahmen	27
3.5.4	Korrektur der Maßnahmen	29
4.	Populationsbezogenes Monitoring.....	30
5.	Schnittstellen mit Monitoring der Sanierungsmaßnahmen.....	31
6.	Vorläufige Kostenschätzung des Monitorings	32
Teil B Terrestrische Maßnahmen		34
1.	Einleitung.....	35
2.	Monitoring für ausgewählte Biotop-, Lebensraumtypen: Funktions- und Zielerreichungskontrolle	36
3.	Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen für ausgewählte Biotop-, Lebensraumtypen	38
4.	Vorläufige Kostenschätzung des Monitorings	40
Literatur		41

Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 1: Übersicht der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ mit den anzulegenden bzw. aufzuwertenden Schlüssel- und Mesohabitaten	4
Tab. 2: Ökologisch, naturschutzfachlich, fischereilich besonders relevante Ziel-Fischarten für das Monitoring	7
Tab. 3: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Kieslaichplätze angelegt oder aufgewertet werden	9
Tab. 4: Laichplatzanforderungen für einige kieslaichende Fischarten des Hochrheins (nach ABEGG ET AL. 2013)	11
Tab. 5: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Kieslaichplätze	12
Tab. 6: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung rheophile Jungfischhabitate angelegt werden	14
Tab. 7: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der rheophilen Jungfischhabitate	16
Tab. 8: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände geschaffen werden	18
Tab. 9: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Altwasser	20
Tab. 10: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Fließgewässerlebensräume geschaffen werden	22
Tab. 11: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Fließgewässerlebensräume	24
Tab. 12: Übersicht der Maßnahme, bei deren Umsetzung die Durchgängigkeit des Fisibachs wiederhergestellt wird	26
Tab. 13: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Durchgängigkeit des Fisibachs	28

Glossar

Abundanz: Anzahl der Organismen in Bezug auf eine bestimmte Fläche oder Raumeinheit

adult: erwachsen (geschlechtsreif)

anadrom: Tiere (Fische), die zur Eiablage aus dem Meer ins Süßwasser ziehen.

anthropogen: durch menschlichen Einfluss bedingt.

Artendiversität: Artenmannigfaltigkeit, Artenreichtum, Bezeichnung für die Vielfalt in Organismengemeinschaften beurteilt nach Artendichten und Einheitlichkeit der Individuendichten.

autochthon: in einem Gebiet selbstständig entstanden, bodenständig, standorttypisch, ursprünglich.

Autökologie: Ökologie von Arten; Untersuchung der Anpassung von Arten an ihren Lebensraum.

benthisch: den Boden bewohnend.

Biodiversität: die über alle biologischen Organisationsebenen hinweg anzutreffende Vielfalt von Organismen (genetische Vielfalt, Vielfalt von Arten, Gattungen, Familien und höheren Taxa), Mannigfaltigkeit von Ökosystemen und Lebensgemeinschaften.

Biomasse: Gewicht einer Organismengruppe pro Flächen- oder Volumeneinheit.

Biozönose: Lebensgemeinschaft, Gemeinschaft von in Raum und Zeit zusammenlebenden Arten, Artenliste einer Lebensgemeinschaft.

Cypriniden: Karpfenartige Fische

Detritus: Gesamtheit der toten organischen Partikel, die im Wasser schweben oder am Grund des Gewässers abgelagert sind.

Diadrom: Fischarten, die zwischen Meer und Süßwasser wandern

Eutrophierung: Nährstoffanreicherung

Epipotamal: bei der längszonalen Gliederung von Fließgewässern oberster Abschnitt des Mittellaufs; entspricht in der Fischregionengliederung der Barbenregion.

Epirhithral: bei der längszonalen Gliederung von Fließgewässern oberster Abschnitt des Oberlaufs; entspricht in der Fischregionengliederung der Oberen Forellenregion.

Fischarten: Die folgende Tabelle listet Fischarten, die im deutschen- und Schweizerdeutschen Sprachgebrauch unterschiedliche Bezeichnungen tragen. Im Sinne einer einheitlichen Bezeichnung, und um Doppelnamen zu vermeiden, werden im weiteren Dokument ausschließlich die in der untenstehenden Tabelle fett gedruckten Fischartenbezeichnungen verwendet.

Allgemeingebräuchliche Namen im deutschen und Schweizer Sprachraum	Wissenschaftliche Namen
Döbel , Alet, Aitel	<i>Squalius cephalus</i>
Flussbarsch , Egli	<i>Perca fluviatilis</i>
Steinbeißer , Dorngrundel	<i>Cobitis taenia</i>
Ukelei , Laube	<i>Alburnus alburnus</i>
Groppe , Koppe	<i>Cottus gobio</i>
Brachsen , Brachsmen	<i>Abramis brama</i>
Quappe , Rutte, Trüsche	<i>Lota lota</i>
Güster , Blicke	<i>Blicca bjoerkna</i>
Gründling , Gressling	<i>Gobio gobio</i>
Rapfen , Schied	<i>Aspius aspius</i>
Rotaug e, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>

Gilde: Gruppe von Arten mit ähnlichen Strategien der Ressourcennutzung oder ähnlichen Lebensformtypen.

Habitat: Lebensraum bestimmter Beschaffenheit und Lokalität (auch: Lebensraum einer Art oder eines Organismus).

Hybride: Nachkommen genetisch unterschiedlicher Eltern, insbesondere von Eltern, die zu unterschiedlichen Arten gehören.

Hyporhithral: bei der längszonalen Gliederung von Fließgewässern unterer Abschnitt des Oberlaufs; entspricht in der Fischregionengliederung der Äschenregion.

- Hypopotamal:** bei der längszonalen Gliederung von Fließgewässern der Unterlauf bzw. die Mündungsregion in das Meer; entspricht in der Fischregionengliederung der Kaulbarsch/Flunderregion.
- indifferent:** Bezeichnung für Organismen, die keine ausgeprägte Präferenz bezüglich eines lebensraumbestimmenden Faktors (z.B. Fließgeschwindigkeit) zeigen.
- Interstitial (hyporheisches):** (durchflossenes) Lückensystem der Gewässersohle (Bettsediment); Hohlraumsystem der Kiesschicht
- juvenil:** jugendlich (nicht geschlechtsreif).
- katadrom:** Tiere, die zur Eiablage aus dem Süßwasser ins Meer ziehen.
- Kolmation:** Verstopfung/Verlegung der Poren im Boden, Verminderung der Durchlässigkeit des Gewässerbodens durch Ablagerungen (äußere K.) und Einlagerungen (innere K.), Abdichtung der Bettsedimente.
- Laterale Konnektivität:** Quervernetzung vom Hauptgewässer mit Seitengewässern
- lenitisch:** durch ruhig fließendes Wasser gekennzeichneter Bereich, in dem Lebewesen, die stehendes oder langsam strömendes Wasser bevorzugen (stagnophil), leben.
- letal:** tödlich
- lithophil:** Bezeichnung für aquatische Organismen, die vorzugsweise auf Steinen vorkommen bzw. Steine (Kies) als Laichsubstrat bevorzugen
- longitudinal:** in der Längsrichtung verlaufend.
- Makrophyten:** submerse Wasserpflanzen mit Körpergliederung in Wurzel, Stamm und Blatt; inkl. Moose und Characeen, lebende Pflanzenteile, Wurzelbärte, Ufergrasbüschel etc.; mit bloßem Auge deutlich erkennbar.
- Makrozoobenthos:** Sammelbezeichnung für wirbellose Tiere, die den Gewässerboden bewohnen und zumindest in einem Lebensstadium mit freiem Auge sichtbar sind.
- Migration:** Wanderung.
- Morphologie:** Wissenschaft von der Form/Gestalt.
- Neozoen:** aus entfernten Gebieten oder anderen Kontinenten nach 1492 (neu) eingewanderte oder eingebürgerte Tierarten.
- Ökosystem:** funktionelle Einheit von Lebewesen und ihrer Umwelt in der Biosphäre, ein offenes System - durch Stoffkreisläufe zur Selbstregulierung befähigt, nie scharf abzugrenzen.
- Physiologie:** Lehre von den physikalischen und biochemischen Vorgängen in den Zellen, Geweben und Organen aller Lebewesen
- Phytobenthos:** Algenaufwuchs des Gewässerbodens
- Phytoplankton:** photoautotrophes Plankton bestehend aus Kieselalgen, Grünalgen, Goldalgen, Dinoflagellaten und Cyanobakterien
- phytophil:** Bezeichnung für tierische Organismen, die mit Vorliebe Pflanzen besiedeln, die der Ernährung, aber auch als Wohn-, Schutz- und Jagdraum dienen; Krautlaicher im Sinne von Reproduktionsgilden.
- Population:** Reproduktionsgemeinschaft in einem abgegrenzten Raum
- potamodrom:** Tiere (Fische), die innerhalb der Binnengewässer Wanderungen durchführen
- Prädation:** Räuberdruck.
- Rekrutierung:** Rekrutierungspotenzial = strukturelle Grundlage (Laichplätze und Brut/Jungfischhabitats und deren räumliche Verknüpfung), welche die Versorgung eines Gewässerabschnittes mit Fischnachwuchs gewährleistet.
- rheophil:** Bezeichnung für Organismen, die sich mit Vorliebe in Gewässern mit starker Strömung aufhalten.
- Rhithral:** sommerkalte (< 20 °C), steinig-kiesige, gefällereiche Region eines Fließgewässers.
- r-Strategie:** Vermehrungsstrategie, Anpassungsstrategie, bei der ein Überschuss an Nachkommen erzeugt wird. Viele dieser Nachkommen fallen der „natürlichen Mortalität“ zum Opfer und nur wenige gelangen sicher zur Fortpflanzung.
- rhithral:** der Rhithralregion zugehörend
- Salmoniden:** forellenartige Fische.
- Saprobie:** Intensität des Abbaus organischer Substanzen durch Stoffwechselforgänge. Die Saprobie ist ein Komplementärbegriff auf Trophie.
- Smolt:** juveniles Stadium von Lachs oder Meerforelle, das aus dem Süßwasser ins Meer abwandert

stagnophil: ruhigwasserliebend.

Taxonomie: einheitliche Klassifizierung von Organismen

Zooplankton: im Freiwasserraum lebender und mit der Wasserbewegung passiv treibender tierischer Anteil des Planktons (Plankton: Gesamtheit der im Freiwasserraum schwebenden (lebenden) Organismen mit gänzlich fehlender oder nur geringer Eigenbewegung; sie treiben passiv im Gewässer.

Abkürzungsverzeichnis

ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BFE	Bundesamt für Energie (CH)
BGF	Bundesgesetz über die Fischerei (CH)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz (DE)
BW	Baden-Württemberg
CH	Schweiz
DE	Deutschland
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz (DE)
EnG	Energiegesetz (CH)
FAA	Fischaufstiegsanlage
FB	Fachbericht/Fachbeitrag
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat – Richtlinie
FischG	Fischereigesetz für BW
FSA	Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Gewässerschutzgesetz (CH)
GSchV	Gewässerschutzverordnung (CH)
fiBS	Fischbasiertes Bewertungssystem zur Ermittlung des ökologischen Zustands/Potentials der Fischfauna
FSA	Fischschutz und Fischabstiegsanlage
FsAM	Fischschonendes Anlagenmanagement
LFischVO	Landesfischereiverordnung BW zul. geändert 2012
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
nSH	neuer Schweizer Horizont
OGewV	Oberflächengewässerverordnung (DE)
OW	Oberwasser
RKR	Rhein-Kraftwerk Reckingen
RKR2020	Vorhaben Neukonzessionierung RKR
RPF	Regierungspräsidium Freiburg (DE/BW)
USchadG	Umweltschadengesetz (DE)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UW	Unterwasser
VwV-FischG	Verwaltungsvorschrift des Minist. F. Ländl. Raum u. Verbrauchersch. zur Durchführung des FischG in BW
VVGf	Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (CH)
WG	Wassergesetz für Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz (DE)
WKA	Wasserkraftanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (EG)

Allgemeine Hinweise zur Flusskilometrierung:

1. Die Begriffe Flusskilometer (F-km) und Rheinkilometer (Rhein-km) werden synonym verwendet.
2. Im Untersuchungsgebiet des Projektes RKR2020 im Hochrhein liegen mehrere Systeme der Flusskilometrierung nebeneinander vor:
 - a) Zurzacher Beschluss: Für den Standort der Hochrheinkraftwerke existiert noch die alte Kilometrierung gemäß Zurzacher Beschluss von 1990. Der Standort des RKR liegt gemäß Zurzacher Beschluss bei F-km 90,53, gemäß Kilometrierung nach LUBW 2010 bei F-km 90,1.
 - b) LUBW 2010: Für die Maßnahmenplanungen in den Anlagen D8, D9 und D13.01 bis D13.12 wurden die Kilometrierungsdaten des amtlichen Digitalen Wasserwirtschaftlich-en Gewässernetzes (AWGN) der LUBW (Stand 2010) verwendet.
 - c) Für die Kartierungen und die zugehörigen Fachberichte (Anlagen D7.01 bis D7.05, D7.08 bis D7.13) wurde anhand der F-km Punkte in der Landeskarte 1:25.000 des Schweizer Bundesamts für Landestopografie (swisstopo) eine eigene Flussachse konstruiert (siehe Anlage D7.01 – Fachbericht Fischfauna, Anhang 15 – Übersichtsplan). Die Kilometrierungsdaten in den Fachberichten und den zugehörigen Kartenanhängen beziehen sich auf diese Flussachse und weichen an einigen Stellen von den vollen F-km-Punkten nach swisstopo und LUBW 2010 ab (bis ca. $\pm 0,1$ km).

Teil A Aquatische Maßnahmen

1. Einleitung

Am 16.03.1926 wurde der Kraftwerk Reckingen AG das Recht verliehen, eine Wasserkraftanlage am Hochrhein bei Reckingen (Rhein-km 90,53 gemäß Zurzacher Beschluss bzw. F-km 90,1 gemäß LUBW 2010) zu errichten und zu betreiben. Die derzeit gültige Konzession endet am 10.10.2020.

Im Rahmen der Neukonzessionierung wurden die Sanierungsmaßnahmen (Sanierung der Durchgängigkeit/Fischgängigkeit, Maßnahmen zur Geschiebesanierung) als Teil des Vorhabens beantragt. Darüber hinaus sind gemäß Anlage D2.1 – Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) und Anlage D14 – Entwicklung einer Methodik zur Quantifizierung des aquatischen Ausgleichsbedarfs „Sonstige Umweltmaßnahmen“ (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) umzusetzen. Die geplanten „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ in ihrer Gesamtheit zielen darauf ab, verbleibende nachteilige Auswirkungen auf die aquatischen Habitate und die Lebensgemeinschaften insbesondere auf die Fischfauna durch den beantragten Weiterbestand und -betrieb der Wasserkraftanlage RKR auszugleichen. Es handelt sich dabei um den Ausgleich von Defiziten und Beeinträchtigungen, welche durch die beantragten Sanierungsmaßnahmen nicht oder nicht vollständig kompensiert werden können.

Maßgeblich für die Erfüllung der umweltfachlichen Anforderungen nach den deutschen und schweizerischen Fachgesetzen ist die langfristige und nachhaltige Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit der Sanierungsmaßnahmen ebenso wie der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“. Für die Erfolgskontrolle der Maßnahmen zur Sanierung der Durchgängigkeit (Fischaufstiegsanlagen) wurde ein eigenes umfassendes Monitoring erarbeitet (Anlage D10.02 – Funktions-/Wirkungskontrolle der geplanten Fischaufstiegsanlage am Kraftwerk Reckingen – Monitoringkonzept). Auch die Maßnahmen zur Geschiebesanierung werden im Zuge eines Monitorings auf ihre Wirksamkeit hin kontrolliert (Anlage D11 – Eingabeprojekt Geschiebereaktivierung).

Um die Wirksamkeit der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ zu prüfen und nachhaltig zu sichern, wurde das nachfolgende Monitoring- und Pflegekonzept erarbeitet.

Im Rahmen des **Monitorings** soll die Wirksamkeit bzw. der Erfolg der Umweltmaßnahmen durch gezielte und auf die einzelnen Maßnahmen abgestimmte Untersuchungen ermittelt werden (maßnahmenbezogenes Monitoring).

Bei den sonstigen Umweltmaßnahmen handelt es sich um Ausgleichs-/Ersatz-/Kompensationsmaßnahmen mit der Zielsetzung

- der Verbesserung des derzeit mäßigen ökologischen Zustands der Fischfauna und der Erreichung der Bewirtschaftungsziele gemäß EU WRRL bzw. nach § 27 WHG (siehe Anlagen D7.01 – Fachbericht Fischfauna und D2.2 – Bericht WRRL)
- der Stabilisierung bzw. Verbesserung der Erhaltungszustände der Populationen der Rote-Liste-Fisch-Arten (Deutschland, Baden-Württemberg und Schweiz) inklusive der national prioritären Arten der Schweiz (siehe Anlage D7.01 – Fachbericht Fischfauna), der Fischarten des Anhang-II der FFH Richtlinie und der fischereilich bedeutenden Fischarten durch Aufwertung von Fischlebensräumen (im Sinne von Art. 10 in Verb. mit Art. 9 Abs. 1 Bst. a 3., 4., 5., 6. und Bst. c BGF) bei einzelnen auch durch Sanierung der Fischgängigkeit (im Sinne von Art. 10 in Verbindung mit Art 9, Bst. b BFG).

Das Monitoring ist integraler Bestandteil der Maßnahmenumsetzung (Maßnahmen nach Art. 10 BGF in Verb. mit Art. 9 BFG) und die Monitoringkosten sind damit dem Inhaber der Wasserkraftanlage gemäß Art. 34 EnG zu erstatten.

Das Monitoring wird im Auftrag von RKR von qualifizierten Fachgutachtern durchgeführt. Die Monitoringergebnisse werden in einem Bericht dokumentiert und den Naturschutzbehörden sowie dem RP Freiburg und dem BFE als Planfeststellungs- und Leitbehörde vorgelegt

Das **Pflegekonzept** dient dem Unterhalt der Maßnahmen und soll gewährleisten, dass die Umweltmaßnahmen langfristig im Sinne der Planungsziele funktionsfähig sind. Das Konzept zielt insbesondere darauf ab, negativen/unerwünschten Entwicklungen bzw. einer Degradation der geschaffenen Habitate soweit es notwendig ist entgegenzuwirken.

Die Art und der Umfang des geplanten Monitorings sowie die möglichen Pflege-/Wiederherstellungs- bzw. Korrekturmaßnahmen richten sich nach den jeweiligen Maßnahmentypen und werden im folgenden Dokument detailliert erläutert.

2. Maßnahmen und Zielarten

2.1 Maßnahmen und Maßnahmenentwicklung

Die im Rahmen der Neukonzessionierung des RKR geplanten „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ sollen langfristig den ökologischen Zustand der rheintypischen Fischfauna verbessern. Wichtigster Aspekt der Umweltmaßnahmen ist die nachhaltige Funktionsfähigkeit der im Zuge der Maßnahmenherstellung anzulegenden bzw. aufzuwertenden fischfaunistischen Schlüsselhabitate und Mesohabitate. Durch das Monitoring soll geprüft werden, ob diese Habitate die vorgesehene ökologische Wirksamkeit entfalten.

Folgende Schlüsselhabitate und Mesohabitate der Fischfauna werden durch die „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ im Untersuchungsgebiet neu angelegt bzw. aufgewertet:

- Kieslaichplätze
- Rheophile Jungfischhabitate
- Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände
- Fließgewässerlebensraum

Die o.g. Habitate werden jeweils an mehreren Maßnahmenflächen angelegt bzw. aufgewertet. Die Beschreibung des Monitoring- und Pflegekonzepts der einzelnen Maßnahmen erfolgt daher aufgeschlüsselt nach den einzelnen Habitattypen. Tab. 1 gibt eine Übersicht der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ und der im Zuge der Maßnahmenherstellung anzulegenden bzw. aufzuwertenden fischfaunistischen Schlüssel- und Mesohabitate.

Tab. 1: Übersicht der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ mit den anzulegenden bzw. aufzuwertenden Schlüssel- und Mesohabitaten

Anlage Nr.	Bezeichnung	Anzulegende bzw. aufzuwertende Schlüssel- und Mesohabitate				
		Kieslaichplätze	Brut-/ Jungfischhabitate	Nahrungsräume, Winter-/ Hochwassereinstände	Fließgewässerlebensraum	Anbindung Mündung
D13.01	Aufwertung Uferbereich Hohentengen	X	X			
D13.02	Uferrückbau Hohentengen	X	X			
D13.03	Aufwertung Mündungsbereich Fisibach					X
D13.04	Uferrückbau Küssaberg, Reckingen	X	X			
D13.06	Aufwertung Uferbereich Küssaberg, Rheinheim		X			
D13.07	entfällt					
D13.08	Aufwertung Uferbereich Bad Zurzach	X	X			
D13.09	Uferrückbau Küssaberg Nord		X			
D13.10	Nebenfließgewässer Küssaberg	X	X	X	X	

D13.11	Altwasser Küssaberg, Ettikon		X	X		
D13.12	Nebenfließgewässer Chly Rhy 2 – BA1	X	X	X	X	
D8	Umgehungsgerinne FAA, Küssaberg, Reckingen		X		X	

Zeitraum und Turnus:

Der Zeitraum des Monitorings beträgt voraussichtlich 12 Jahre. Die abiotischen und biotischen Untersuchungen werden dabei im Jahr vor Herstellung (Vorzustandsfeststellung) sowie im 1. (1. Nachuntersuchungsdurchgang), 3., 6. und ggf. 12. Jahr nach Herstellung (4. Nachuntersuchungsdurchgang) der Maßnahmen durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse des dritten Durchgangs nach Herstellung sollte zusammen mit den beteiligten Fachbehörden entschieden werden, ob die bisherigen Monitoring-Ergebnisse ausreichend sind. Im positiven Fall kann auf den vierten Durchgang im 12. Jahr nach Herstellung verzichtet werden. Im Anschluss an das eigentliche Monitoring sollen alle drei Jahre sowie zusätzlich nach außergewöhnlichen Hochwasserabflüssen (\geq HQ10) Kontrollbesichtigungen durch den Kraftwerksbetreiber erfolgen (siehe Kapitel 3).

Pflege- und Restaurierungsmaßnahmen:

Vom Grundsatz her sind Pflege- oder Wiederherstellungsmaßnahmen nur im Bedarfsfall auszuführen. Ein Pflegebedarf wird im Rahmen des Monitorings oder im nachfolgenden Zeitraum über Kontrollbesichtigungen ermittelt und festgelegt.

2.1.1 Morphodynamisch geprägte Maßnahmenflächen (Kieslaichplätze, Brut-/Jungfischhabitate)

Bei Kieslaichplätzen sowie bei Brut- und Jungfischhabitaten handelt es sich um Maßnahmentypen, die zwar unmittelbar nach Herstellung ohne Entwicklungszeit wirksam sind, deren langfristige Funktionalität jedoch maßgeblich von steten morphodynamischen Prozessen abhängt. Diese Maßnahmen sollen und können von daher nicht „form- und flächenstabil“ sein. Im Gegenteil, die nachhaltige Funktionsfähigkeit der morphodynamisch geprägten Schlüsselhabitate der Fische bzw. der zugehörigen Maßnahmen ist nur zu erhalten, wenn die Maßnahmenflächen durch Auf- und Abtrag sowie durch Umlagerung von Sedimenten immer wieder durch die Kraft der Strömung in Gestalt, Fläche und Lage verändert werden. Bei den Maßnahmenflächen, welche Kieslaichplätze und rheophile Brut-/Jungfischhabitate zur Verfügung stellen, ist daher eine Veränderung des Reliefs, der Fläche und auch gewisse Verlagerungen der Fläche Richtung flussabwärts im Sinne einer eigendynamischen Entwicklung zuzulassen und zu akzeptieren. Handlungsbedarf besteht allerdings bei großflächigem Verlust der Maßnahmenfläche ($>$ ca. 50%) und/oder bei entsprechender Stabilisierung (Abpflasterung/Kolmation) der Kiesflächen auf den Kieslaichplätzen. Eine funktionale Pflege der morphodynamisch geprägten Maßnahmenflächen oder eine Restauration von Teilflächen kann daher in bestimmten zeitlichen Abständen oder nach stärkeren Hochwasserereignissen erforderlich sein, um die langfristige Wirkung zu gewährleisten. Bei den morphodynamisch geprägten Maßnahmen-/Habitatflächen ist nach dem eigentlichen Monitoring daher eine weitere regelmäßige Kontrolle vorzuschlagen.

Für die Kontrollbesichtigungen wird nach Abschluss des Monitorings ein 3-Jahresturnus vorgeschlagen. Nach starken Hochwasserereignissen (\geq HQ10) sollen zusätzliche ereignisabhängige Kontrollbesichtigungen durchgeführt werden. Ein Pflegebedarf wird im Rahmen des Monitorings oder im nachfolgenden Zeitraum über Kontrollbesichtigungen festgelegt. Vom Grundsatz her sind Pflege- oder Wiederherstellungsmaßnahmen nur im Bedarfsfall auszuführen.

2.1.2 Sukzessionsgeprägte Maßnahmenflächen (Nahrungsräume, Winter- /Hochwassereinstände)

Im Gegensatz zu den oben genannten Habitattypen können Maßnahmenflächen oder Teilflächen, die als Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände dienen, weitestgehend der natürlichen Sukzession überlassen werden. Dies gilt insbesondere für Verlandungsvorgänge in neugeschaffenen „Altwässern“ oder in Stillwasserbereichen. Durch die Verlandungsprozesse verringern sich im Laufe meist vieler Jahrzehnte die Größe der Wasserflächen und die Wassertiefe und damit naturgemäß auch das Volumen des Lebensraums der Fische. Allerdings steigen im Zuge dieser Sukzession die ökologische Qualität der Fläche und der naturschutzfachliche Wert der Flächen deutlich an. Entlandungen zur Flächenwiederherstellung werden in diesem Kontext nicht als sinnvoll und ziel führend erachtet und sind im Pflegekonzept im Normalfall nicht vorgesehen. Zur Gewährleistung der langfristigen Funktionsfähigkeit als Fischhabitate ist es aber notwendig, die Durchgängigkeit der Anbindungsstellen der Stillwasserbereiche an den Hauptfluss bzw. an die fließende Welle langfristig zu erhalten oder nach einer Verlegung immer wieder herzustellen.

Für die Kontrollbesichtigungen der Anbindungen wird nach Abschluss des Monitorings ein 3-Jahresturnus vorgeschlagen. Nach starken Hochwasserereignissen (\geq HQ10) sollen zusätzliche ereignisabhängige Kontrollbesichtigungen durchgeführt werden. Ein Pflegebedarf wird im Rahmen des Monitorings oder im nachfolgenden Zeitraum über die Kontrollbesichtigungen festgelegt. Vom Grundsatz her sind Pflege- oder Wiederherstellungsmaßnahmen nur im Bedarfsfall auszuführen.

2.2 Zielarten des Monitorings

Vorrangiges Ziel der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ ist die Förderung der rheintypischen Fischfauna mit besonderem Fokus auf

- gewässertypische, rheophile Leitarten, typspezifische Arten und Begleitarten der Referenzzönose des Flusswasserkörpers „Hochrhein (BW) ab Eschenzer Horn oberhalb Aare“ (siehe Anlagen D7.01 – Fachbericht Fischfauna und D2.2 – Bericht WRRL)
- im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Rote-Liste-Arten, die in einer der drei relevanten Rote Listen Deutschland, Baden-Württemberg und Schweiz benannt sind (siehe Anlage D7.01 – Fachbericht Fischfauna) sowie Fischarten des Anhang-II der FFH Richtlinie
- im Untersuchungsgebiet nachgewiesene national Prioritäre Arten der Schweiz (siehe Anlage D7.01 – Fachbericht Fischfauna)
- fischereilich bedeutende Arten.

Folgende Zielarten stehen dabei im Vordergrund:

Tab. 2: Ökologisch, naturschutzfachlich, fischereilich besonders relevante Ziel-Fischarten für das Monitoring

Fischart		FFH-Anhang II / charakt. Art	Rote Liste			Prioritäre Art (CH)	Migration	Ref.-WRRL / ökol. Gilde	Fischerei
Deutscher Name	Wissenschaftl. Name		DE	BW	CH				
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	V/cA	2	2	VU	2-	KD	LA/rh	++
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	-	*	V	NT	4	KD	tsA/rh	++
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	II	*	3	EN	2	KD	BA/rh	-
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	V/cA	*	3	NT	4	KD-MD	LA/rh	++
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	II	*	V	NT	4	KD	tsA/rh	-
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	-/cA	*	*	#	#	KD	LA/rh	+
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	-/cA	V	2	CR	1	KD-MD	LA/rh	+
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	V	3	VU	4	KD	LA/rh	-
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	II	3	2	VU	4	KD	tsA/rh	-

Erläuterung:

FFH-Anhang:

II: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen (Anhang II); IV: Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse (Anhang IV); V: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können (Anhang V). cA: charakteristische Arten des LRT 3260 im FFH-Gebiet „Hochrhein östl. Waldshut“

RL DE: Rote Liste Deutschland, 2009:

Gefährdungsstufen: 0 (ausgestorben oder verschollen), 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet), G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes), R (Extrem selten), V (Vorwarnliste), D (Daten unzureichend), * (ungefährdet), # (nicht bewertet bzw. nicht enthalten)

RL BW: Rote Liste Baden-Württemberg, 2014:

Gefährdungsstufen: 0 (verschollen), 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet), V (Vorwarnliste), D (Daten unzureichend), * (nicht gefährdet), # (nicht bewertet bzw. nicht enthalten), N (Nicht heimisch); Einstufung Priorität: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 mittel, 4 mäßig; Einstufung Verantwortung: 4 sehr hoch, 3 hoch, 2 mittel, 1 gering, 0 keine V).

RL CH: Rote Liste Schweiz 2007:

Gefährdungsstatus nach IUCN (2001): RE (in der Schweiz ausgestorben), CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet), VU (verletzlich), NT (potenziell gefährdet), LC (nicht gefährdet), DD (ungenügende Datengrundlage), * (von numerischer Analyse abweichender, durch Expertenkommission festgelegter Gefährdungsstatus), # (nicht bewertet bzw. nicht enthalten)

Liste der Nationalen Prioritären Arten Schweiz (BAFU 2011):

Die Liste ist ein ergänzendes Instrument zu den Roten Listen (Priorisierung im Naturschutz insbesondere bei der Arterhaltung und fügt sich in die globale Strategie zum Schutz der Biodiversität ein. Die Bestimmung der Priorität beruht auf einer Kombination des nationalen Gefährdungsgrades und der internationalen Verantwortung der Schweiz für die betreffende Art.

Priorität: 1 = sehr hohe nationale Priorität, 2 = hohe nationale Priorität, 3 = mittlere nationale Priorität, 4 = mäßige nationale Priorität, # = nicht bewertet bzw. nicht enthalten

Migration:

LD: Langdistanz, MD: Mitteldistanz, KD: Kurzdistanz

di: diadrom (Fischarten, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln)

Referenz-WRRL / ökologische Gilde:

tsA: typspezifische Art, LA: Leitart, BA: Begleitart

rh: rheophil, in: indifferent

Fischerei:

-: nicht bedeutend, +: bedeutend, ++: sehr bedeutend

3. Monitoring- und Pflegekonzept

3.1 Kieslaichplätze

3.1.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten

In Tab. 3 sind alle Maßnahmen aufgeführt, bei deren Umsetzung Kieslaichplätze angelegt oder aufgewertet werden. Die Maßnahmen befinden sich im Hochrhein zwischen der Staustufe Eglisau (bei F-km 78,6) und der Einmündung der Wutach (bei F-km 100,1) sowie innerhalb der neu angelegten Nebenarme. Die genaue Lage der Maßnahmen ist in Tab. 3 und in Anlage D13.00.01 – Gesamtübersichtsplan dargestellt.

Tab. 3: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Kieslaichplätze angelegt oder aufgewertet werden

Anlage Nr.	Bezeichnung	Lage	
		OW/UW	F-km ¹
D13.01	Aufwertung Uferbereich (AU) Hohentengen	OW	79,28 – 79,39
D13.02	Uferrückbau (URB) Hohentengen	OW	81,14 – 81,38
D13.04	Uferrückbau (URB) Küssaberg, Reckingen	UW	90,25 – 90,65
D13.08	Aufwertung Uferbereich (AU) Bad Zurzach	UW	92,87 – 93,35
D13.10	Nebenfließgewässer (NFG) Küssaberg	UW	94,67 – 95,16
D13.12	Nebenfließgewässer (NFG) Chly Rhy 2 – BA1	UW	96,90 – 97,47

Durch die Maßnahmen werden Flächen mit umlagerungsfähigen Kiessubstraten geschaffen, die kieslaichenden Fischarten, wie z.B. Äschen und Bachforellen (Interstitiallaicher) sowie Barben, Nasen und Strömer als Laichplätze dienen. Darüber hinaus werden bereits bestehende Kieslaichplätze revitalisiert.

Nähere Erläuterungen für die einzelnen Maßnahmen sind den jeweiligen Erläuterungsberichten (siehe Anlagen D13.01.01, D13.02.01, D13.04.01, D13.08.01, D13.10.01, D13.12.01) und Maßnahmenblättern (siehe Anlagen D13.01.05, D13.02.06, D13.04.06, D13.08.05, D13.10.07, D13.12.06) zu entnehmen.

3.1.2 Pflege der Maßnahmen

Die Unterhaltung der Kieslaichplätze ist bedarfsorientiert; die Funktionsfähigkeit der Laichplätze muss für die Dauer der neuen Konzession gesichert werden. Wie oben dargelegt, ist eine Veränderung des Reliefs, der Fläche und auch gewisse Verlagerungen der Fläche Richtung flussabwärts im Sinne einer eigendynamischen Entwicklung bei den Kieslaichplätzen gewollt und erwünscht. Der vollständige Flächenerhalt bzw. der Erhalt des Herstellungsreliefs ist nicht erforderlich, da die Funktionsfähigkeit von Kieslaichplätzen nicht linear mit der Flächengröße verbunden ist (auch kleine, lockere, gut strömungsexponierte Kiesflächen/-haufen können sehr hohes Fortpflanzungspotenzial

¹ Die Kilometrierung bezieht sich auf den gesamten Maßnahmenkomplex inkl. temporär beanspruchter Flächen wie z.B. Baustelleneinrichtungsflächen

entfalten). Handlungsbedarf besteht erst bei großflächigem Verlust der Maßnahmenfläche (\geq ca. 50%) und/oder bei entsprechender Stabilisierung (Abpflasterung/Kolmation) der Kiessubstrate auf den Kieslaichplätzen.

Bei Bedarf werden verbackene Substrate gelockert und umgelagert. Bei übermäßigem und großflächigem Abtrag/Verlust (\geq ca. 50%) umlagerungsfähiger Kiessubstrate erfolgen gezielte Kiesdotationen, für die auch an geeigneten Stellen Kiesmaterial aus dem Geschiebemanagement verwendet werden kann. Weiterhin kann durch lokale Kieseinbringung in die Nebenfließgewässer bei festgestelltem Bedarf die Substratbeschaffenheit qualitativ und quantitativ aufgewertet werden. Bei einem großflächigen (\geq ca. 50%) Verlust der Laichplatzstruktur (Oberflächensubstrate inklusive Unterbau/Socket) ist eine Wiederherstellung erforderlich.

3.1.3 Monitoring der Maßnahmen

3.1.3.1 Begründung

Funktionale Kieslaichplätze spielen als Schlüsselhabitat der rheophilen Kieslaicher eine zentrale Rolle für die erfolgreiche Reproduktion. Das umfangreiche Maßnahmenkonzept sieht die Neuschaffung bzw. den Erhalt bestehender Kieslaichplätze vor. Hierbei handelt es sich um Maßnahmentypen, die zwar unmittelbar nach Herstellung ohne Entwicklungszeit wirksam sind, jedoch einer starken Dynamik und damit auch möglichen Veränderungen inkl. der räumlichen Verlagerung unterliegen.

3.1.3.2 Zielkriterien

Die Funktionsfähigkeit bzw. Qualität von Kieslaichplätzen hängt ab von der Anströmung bzw. der Fließgeschwindigkeit im Bereich des Laichplatzes, deren Verfügbarkeit bei verschiedenen Wasserständen sowie von der Qualität der Kiessubstrate.

Eine dauerhaft hohe Qualität der **Kiessubstrate** an den Laichplätzen kann nur aufrechterhalten werden, wenn diese immer wieder umgelagert werden. Bei diesen Umlagerungen werden im Allgemeinen Feinteile ausgeschwemmt, Algenbeläge abgelöst und somit das Kieslückensystem (Interstitial) regeneriert. Dadurch wird eine Verfestigung und Verbackung der Substrate und somit die Verlegung/Versiegelung (Kolmation) des Lückensystems verhindert. Insofern ist der Kolmationsgrad bzw. die Lockerheit und Umlagerungsfähigkeit der Substrate zumindest in Teilflächen einer Kiesbank ein wesentliches Qualitätsmerkmal.

Die **Verfügbarkeit** von Kieslaichplätzen verändert sich mit dem Abfluss. Kieslaichplätze, welche bei unterschiedlichen Abflusssituationen verfügbar und somit funktionstauglich sind, können qualitativ besonders hoch eingestuft werden (z.B. breite Gleitufer-Kiesbänke mit geringer Neigung). Das Laichgeschehen der meisten kieslaichenden Fischarten findet in Wassertiefen zwischen 10 und 150 cm statt, bevorzugt werden in aller Regel Wassertiefen zwischen 15 und 50 cm. Für Äschen werden Laichtiefen bis 2,3 m angegeben (ABEGG ET AL. 2013). Als Gesamtareal eines Laichplatzes wurden jene Kiesflächen definiert, die im Querschnitt, ausgehend von der uferseitigen oberen Begrenzung der Kiesfläche, bis zu einer Wassertiefe von ca. 1,5 m bei Mittelwasser-Abfluss (MQ) reichen.

Für ein erfolgreiches Laichgeschäft rheophiler Fischarten müssen an Kieslaichplätzen gut angeströmte Teilflächen (Hotspots) vorliegen, an denen bei Mittelwasser geeignete **Fließgeschwindigkeiten** herrschen. Je nach Fischart können die zum Ablachen bevorzugten Geschwindigkeiten variieren. In Tab. 4 sind die Fließgeschwindigkeiten sowie weitere Laichplatzanforderungen für einige kieslaichende Fischarten des Hochrheins dargestellt.

Tab. 4: Laichplatzanforderungen für einige kieslaichende Fischarten des Hochrheins (nach ABEGG ET AL. 2013)

Art	Korngröße	Wassertiefe	Fließgeschwindigkeit
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)	20–50 mm	0,1–0,6 m	0,1–0,8 m/s
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	2–64 (15–30) mm	0,05–2,3 m	0,2–1,0 m/s
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	10–30 mm	0,11–0,3 m	0,2–1,2 m/s
Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	20–150 mm	<0,5–1,5 m	0,2–1,0 m/s
Strömer (<i>Leuciscus souffia agassii</i>)	2–30 mm	0,2–1,0 m	0,15–0,4 m/s

3.1.3.3 Untersuchungsparameter und Methodik

Tab. 5 gibt eine Übersicht der zu untersuchenden Parameter, der hierbei verwendeten Methodik sowie der jeweiligen Kartierzeitpunkte für die Kieslaichplätze.

Tab. 5: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Kieslaichplätze

Zu untersuchender Parameter	Methodik		Kartierzeitpunkt
	Methode	Beschreibung	
Fließgeschwindigkeit	ADCP und/oder Flügelradmessungen	Erfassung der Fließgeschwindigkeit an jeweils 2–5 (abhängig von Maßnahmengröße) Transekten innerhalb des Kieslaichplatzes.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei MQ bzw. zu laichzeittypischen Abflussverhältnissen im April/Mai
Fläche und Verfügbarkeit	GPS	Vermessung des Flächenumfanges bis Tiefen MW-1,5 m. Einstufung der Verfügbarkeit bei unterschiedlichen Wasserständen.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei Niedrigwasser
Substratzusammensetzung	Optisch/fotografisch mittels Rasterschablone	Optische Erfassung der dominierenden Kiesfraktion der Deckschicht sowie unterhalb der umlagerungsfähigen Deckschicht.	
	Stiefelprobe	Ermittlung der Mächtigkeit der umlagerungsfähigen Kiesschicht. Bewertung der inneren Kolmation nach SCHÄLCHLI ET AL. (2002): - an jeweils drei repräsentativen Stellen innerhalb des Kieslaichplatzes	
Vorkommen von Äschenlarven	Kartierung von Äschenlarven	Methodik nach Vorgaben des amtlichen Schweizer Monitoringprogramms (Kanton Aargau): - visuelle Kartierung der Äschenlarven auf der Kieslaichfläche oder im flussabwärts nächstgelegenen Brut-/Jungfischhabitat sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche - Äschenlarven werden soweit möglich Individuen-genau gezählt, ansonsten wird die Anzahl geschätzt	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt richtet sich nach dem Laichgeschehen der Äschen (April/Mai) Termin ist mit dem LUBW abzustimmen
Vorkommen 0+ Stadien	Point-Abundance-Befischung mittels stationären o. tragbaren Gleichstromfanggeräten mit Leistungen je nach Wassertiefe und Leitfähigkeit zwischen 1,5 und 6,5 KW	Nachweise von 0+/Brut-Stadien oder Larven von rheophilen und/oder kieslaichenden Zielarten auf der Kieslaichfläche oder im flussabwärts nächstgelegenen Brut-/Jungfischhabitat sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche: - jeweils 10–15 Untersuchungspunkte auf der Maßnahmenfläche sowie Kontrollfläche (siehe Anhang 1) - Analyse von: Artenzahl, Artendichte, Individuenzahlen, Biomasse, Dominanzverhältnisse, 0+-Abundanz, Verbreitung und Stetigkeit, etc.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt im Herbst

3.1.4 Korrektur der Maßnahmen

3.1.4.1 Entscheidungsschwellen für nötige Korrekturmaßnahmen

Die Funktionsfähigkeit der Kieslaichplätze ist gegeben, wenn folgende Kriterien zutreffen:

- Ca. 50 % der Kieslaichplatzfläche, die bei der ersten Kartierung unmittelbar nach Herstellung dokumentiert wurde, ist vorhanden.
- Die Hauptverfügbarkeit der Kieslaichplätze ist bei MW gegeben.
- Die Fließgeschwindigkeiten, die bei laichzeittypischen Abflüssen in Wassertiefen zwischen 0,1 und 1,5 m gemessen werden, liegen zwischen 0,2 m/s und 1,2 m/s.
- Das Substrat wird von Fein- und Mittelkies dominiert. Das Interstitial ist überwiegend nicht verbacken, stellenweise liegt lockeres, umlagerungsfähiges Kiessubstrat vor (Die Bewertungsklasse der inneren Kolmation nach SCHÄLCHLI ET AL. (2002) erreicht auf mindestens 50 % der untersuchten Stellen mindestens 3 „mittlere Kolmation“ oder besser).
- Nachweise von 0+/Brut-Stadien oder Larven von rheophilen und/oder kieslaichenden Zielarten auf der Kieslaichfläche oder im flussabwärts nächstgelegenen Brut-/Jungfischhabitat (Nachweiszeitraum Mitte Juni bis Mitte Oktober) in signifikant höheren Abundanz (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$) als im Kontrollbereich.

Der Nachweis von Brut oder 0+-Stadien der rheophilen/kieslaichenden Arten auf dem Kieslaichplatz oder im nächstgelegenen (flussabwärts) Brut-/Jungfischhabitat ist als das wesentliche Hauptkriterium für die Bewertung der Funktionsfähigkeit anzusehen. Bei positiver Erfüllung dieses Hauptkriteriums ist die gute Funktionsfähigkeit des Laichplatzes gegeben, auch wenn die anderen Kriterien zum Untersuchungszeitpunkt nicht oder nur teilweise nicht erfüllt sind. Korrekturmaßnahmen sind dann konkret nicht erforderlich.

Bei Verfehlung des Hauptkriteriums ist eine weitergehende Expertenabschätzung erforderlich (Ausschluss von anderen Ursachen z.B. Hochwassereinflüsse während Laichzeit oder zwischen Laichzeit und Untersuchungszeitpunkt, sonstige vorhabensunabhängige Störungen des Laich- oder Rekrutierungsgeschehens im Bereich der Maßnahmenfläche, etc.). Bei vorhabensunabhängiger Ursache für die Verfehlung des Hauptkriteriums (Abwesenheit oder das zu geringe Vorkommen von Brut/0+-Stadien der rheophilen/kieslaichenden Arten) kann die gute Funktionsfähigkeit auch bei Erfüllung aller weiteren oben genannten Kriterien attestiert werden.

3.1.4.2 Mögliche Korrekturmaßnahmen

In Abhängigkeit zur erfassten Ursache werden bei festgestelltem Bedarf unterschiedliche Korrekturen vorgeschlagen:

- Lockerung/Umlagerung verbackener Substrate
- und/oder gezielte Kiesdotation
- bauliche Anpassung oder Wiederherstellung des Reliefs bzw. der Kubatur der Maßnahmenfläche

3.2 Rheophile Jungfischhabitate

3.2.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten

In Tab. 6 sind alle Maßnahmen aufgeführt, bei deren Umsetzung Brut/Jungfischhabitate für rheophile Fischarten angelegt werden. Die Maßnahmen befinden sich im Hochrhein zwischen der Staustufe Eglisau (bei F-km 78,6) und der Einmündung der Wutach (bei F-km 100,1) sowie innerhalb der neu angelegten Nebenarme. Die genaue Lage der Maßnahmen ist in Tab. 6 und in Anlage D13.00.01 – Gesamtübersichtsplan dargestellt.

Tab. 6: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung rheophile Jungfischhabitate angelegt werden

Anlage Nr.	Bezeichnung	Lage	
		OW/UW	F-km ²
D13.01	Aufwertung Uferbereich (AU) Hohentengen	OW	79,28 – 79,39
D13.02	Uferrückbau (URB) Hohentengen	OW	81,14 – 81,38
D13.04	Uferrückbau (URB) Küssaberg, Reckingen	UW	90,25 – 90,65
D13.06	Aufwertung Uferbereich (AU) Küssaberg, Rheinheim	UW	91,61 – 91,85
D13.08	Aufwertung Uferbereich (AU) Bad Zurzach	UW	92,87 – 93,35
D13.09	Uferrückbau (URB) Küssaberg Nord	UW	94,22 – 94,69
D13.10	Nebenfließgewässer (NFG) Küssaberg	UW	94,67 – 95,16
D13.11	Altwasser (AW) Küssaberg, Ettikon	UW	99,43 – 99,57
D13.12	Nebenfließgewässer (NFG) Chly Rhy 2 – BA1	UW	96,90 – 97,47
D8	Umgehungsgerinne FAA, Küssaberg, Reckingen	OW/UW	89,84 – 90,44

Durch die Maßnahmen werden flache, strömungsarme oder -beruhigte Sand-/Kiesuferbereiche geschaffen, die vorwiegend als Brut- und Jungfischhabitat für rheophile Fischarten und/oder als Lebensraum für rheophile Kleinfischarten wie Schneider und Strömer dienen. Das Ufer wird zusätzlich mit verschiedenen Elementen strukturiert, wodurch Einstände und Unterstände für Jungfische zum Schutz vor Vogelprädation entstehen. Durch eine zusätzliche Strukturierung der Flach- und Tiefwasserzonen mittels Totholz und Steinnestern soll ein ausgeprägtes Lücken- bzw. Hohlraumssystem geschaffen werden. Die Steinnester dienen im tieferen Bereich u.a. als Schutz- und Rückzugsbereich sowie als Estand für Brut-, Jung- und Kleinfische.

Nähere Erläuterungen für die einzelnen Maßnahmen sind den jeweiligen Erläuterungsberichten (siehe Anlagen D13.01.01, D13.02.01, D13.04.01, D13.06.01, D13.08.01, D13.09.01, D13.10.01, D13.11.01, D13.12.01, D8.01) und Maßnahmenblättern (siehe Anlagen D13.01.05, D13.02.06, D13.04.06, D13.06.05, D13.08.05, D13.09.06, D13.10.07, D13.11.06, D13.12.06) zu entnehmen.

Die Jungfischhabitate sind von besonderer Bedeutung für die rheophilen Fischarten. Als Zielarten sind vor allem Äsche und Bachforelle, aber auch Barbe, Hasel, Nase, Schneider und Strömer zu nennen.

² Die Kilometrierung bezieht sich auf den gesamten Maßnahmenkomplex inkl. temporär beanspruchter Flächen wie z.B. Baustelleneinrichtungsf lächen

3.2.2 Pflege der Maßnahmen

Die Unterhaltung der Jungfischhabitats ist bedarfsorientiert; die Funktionsfähigkeit der Habitats muss für die Dauer der neuen Konzession gesichert werden. Wie oben dargelegt, ist eine Veränderung des Reliefs, der Fläche und auch gewisse Verlagerungen der Fläche Richtung flussabwärts im Sinne einer eigendynamischen Entwicklung gewollt und erwünscht. Handlungsbedarf besteht allerdings bei großflächigem Verlust der Maßnahmenfläche (\geq ca. 50%). Bei Bedarf werden die eingebrachten Strukturierungselemente erneuert sowie die flachen Sand-/Kiesuferbereiche durch Korrekturmaßnahmen (Kap. 3.2.4.2) wiederhergestellt.

3.2.3 Monitoring der Maßnahmen

3.2.3.1 Begründung

Funktionale rheophile Jungfischhabitats spielen neben Laichplätzen als Schlüsselhabitat eine zentrale Rolle für die erfolgreiche Rekrutierung der Fischarten. Das umfangreiche Maßnahmenkonzept sieht die Neuschaffung von Jungfischhabitats vor. Hierbei handelt es sich um Maßnahmentypen, die zwar unmittelbar nach Herstellung ohne Entwicklungszeit wirksam sind, jedoch einer starken Dynamik und damit auch möglichen Veränderungen inkl. der räumlichen Verlagerung unterliegen.

3.2.3.2 Zielkriterien

Für den Reproduktionserfolg insbesondere von rheophilen Fischarten ist die Lagebeziehung zwischen Kieslaichplatz und Jungfischhabitat von zentraler Bedeutung. Da nach dem Schlupf die Fischlarven vieler rheophiler Arten (ausgenommen Salmoniden) passiv stromabwärts verdriften, befindet sich im Idealfall ein hochwertiges Jungfischhabitat direkt im Anschluss an den Laichplatz am gleichen Ufer. Die Funktionsfähigkeit bzw. Qualität von Jungfischhabitats hängt von mehreren Kriterien ab (SCHIEMER ET AL. 1991): Ideal sind flach geneigte, strömungsberuhigte Kiesuferbereiche, in denen sich das Wasser durch die Sonneneinstrahlung schnell erwärmt und somit das Wachstum von benthischen und/oder planktischen Mikroorganismen fördert, das die Brütlinge zum Abwachsen benötigen. Wesentlich ist auch, dass im Bereich der Jungfischhabitats bei steigendem Abfluss/Wasserspiegel eine flache, allmähliche Ausuferung stattfindet und die schwimmschwachen Juvenilstadien der Fische immer wieder in neue strömungsberuhigte Flachwasserzonen „nachrücken“ können (Verfügbarkeit bei unterschiedlichen Abflüssen/Wasserständen). Eine heterogene Uferlinie mit Einbuchtungen, Vor- und Rücksprüngen sowie eine gute Strukturierung mittels Totholz und Steinnestern bieten den Jungfischen strömungsgeschützte Ein-/Unterstände und zudem Schutz vor Prädation durch Vögel und größere Fische.

3.2.3.3 Untersuchungsparameter und Methodik

Tab. 7 gibt eine Übersicht der zu untersuchenden Parameter, der hierbei verwendeten Methodik sowie der jeweiligen Kartierzeitpunkte für die rheophilen Jungfischhabitats.

Tab. 7: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der rheophilen Jungfischhabitate

Zu untersuchender Parameter	Methodik		Kartierzeitpunkt
	Methode	Beschreibung	
Fließgeschwindigkeit	Visuell	Bewertung und Beurteilung der Fließgeschwindigkeit (strömungsberuhigte Bereiche).	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei MQ
Fläche und Verfügbarkeit	GPS	Vermessung des Flächenumfanges der Flachwasserbereiche. Einstufung der Verfügbarkeit bei unterschiedlichen Wasserständen.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei Niedrigwasser
Deckungs- und Schutzstrukturen	Visuell, evtl. Drohnenbefliegung	Erfassung der eingebrachten Deckungs- und Schutzstrukturen	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt richtet sich nach dem Laichgeschehen der Äschen (April/Mai) Termin ist mit dem LUBW abzustimmen
Vorkommen von Äschenlarven	Kartierung von Äschenlarven	Methodik nach Vorgaben des amtlichen Schweizer Monitoringprogramms (Kanton Aargau): - visuelle Kartierung der Äschenlarven im Brut-/Jungfischhabitat sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche - Äschenlarven werden soweit möglich Individuen-genau gezählt, ansonsten wird die Anzahl geschätzt	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt richtet sich nach dem Laichgeschehen der Äschen (April/Mai) Termin ist mit dem LUBW abzustimmen
Vorkommen 0+ Stadien	Point-Abundance-Befischung mittels stationären o. tragbaren Gleichstromfanggeräten mit Leistungen je nach Wassertiefe und Leitfähigkeit zwischen 1,5 und 6,5 KW	Nachweise von 0+/Brut-Stadien oder Larven von rheophilen Zielarten (oder indifferenten Fischarten) im Brut-/Jungfischhabitat sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche: - jeweils 10–15 Untersuchungspunkte auf der Maßnahmenfläche sowie Kontrollfläche (siehe Anhang 1) - Analyse von: Artenzahl, Artendichte, Individuenzahlen, Biomasse, Dominanzverhältnisse, 0+-Abundanz, Verbreitung und Stetigkeit, etc.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt im Herbst

3.2.4 Korrektur der Maßnahmen

3.2.4.1 Entscheidungsschwellen für nötige Korrekturmaßnahmen

Die Funktionsfähigkeit der Jungfischhabitats ist gegeben, wenn folgende Kriterien zutreffen:

- Mindestens 50% der Brut-/Jungfischhabitatfläche, die bei der ersten Kartierung unmittelbar nach Herstellung dokumentiert wurde, ist vorhanden.
- Flachwasserbereiche/flache Ausuferungsbereiche mit strömungsberuhigten Zonen sind bei unterschiedlichen Wasserständen vorhanden.
- Eingebaute Strukturierungselemente (Totholz oder Totholz-Blocksteinkombinationen als Schutz- und Deckungsstrukturen) sind im Vergleich zur Ersterfassung unmittelbar nach Herstellung größtenteils vorhanden (Expertenabschätzung).
- Nachweise von 0+/Brut-Stadien oder Larven von rheophilen Zielarten (oder indifferenten Fischarten) im Brut-/Jungfischhabitat (Nachweiszeitraum Mitte Juni bis Mitte Oktober) in signifikant höheren Abundanzen (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$) als im Kontrollbereich.

Der Nachweis von Brut oder 0+-Stadien der rheophilen (oder indifferenten) Arten im Brut-/Jungfischhabitat ist als das wesentliche Hauptkriterium für die Bewertung der Funktionsfähigkeit anzusehen. Bei positiver Erfüllung dieses Hauptkriteriums ist die gute Funktionsfähigkeit des Jungfischhabitats gegeben, auch wenn die anderen Kriterien zum Untersuchungszeitpunkt nicht oder teilweise nicht erfüllt sind. Korrekturmaßnahmen sind dann konkret nicht erforderlich.

Bei Verfehlung des Hauptkriteriums ist eine weitergehende Expertenabschätzung erforderlich (Ausschluss von anderen Ursachen z.B. Hochwassereinflüsse nach Laichzeit, sonstige vorhabensunabhängige Störungen des Laich- oder Rekrutierungsgeschehens im Bereich der Maßnahmenfläche, etc.). Bei vorhabensunabhängiger Ursache für die Verfehlung des Hauptkriteriums (Abwesenheit oder das zu geringe Vorkommen von Brut/0+-Stadien der rheophilen/indifferenten Fischarten) kann die gute Funktionsfähigkeit auch bei Erfüllung aller weiteren oben genannten Kriterien attestiert werden.

3.2.4.2 Mögliche Korrekturmaßnahmen

In Abhängigkeit zur erfassten Ursache werden bei festgestelltem Bedarf unterschiedliche Korrekturen vorgeschlagen:

- Abflachung von Uferböschungen
- Maßnahmen zur Strömungsberuhigung
- Erneuerung von Schutz- und Deckungsstrukturen

3.3 Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände

3.3.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten

In Tab. 8 sind die Maßnahmen aufgeführt, bei deren Umsetzung neue Altwasser und somit Nahrungsräume sowie Winter- und Hochwassereinstände geschaffen werden. Die Maßnahmen befinden sich im Hochrhein und innerhalb der neu angelegten Nebenarme. Die genaue Lage der Maßnahmen ist in Tab. 8 und in Anlage D13.00.01 – Gesamtübersichtsplan dargestellt.

Tab. 8: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände geschaffen werden

Anlage Nr.	Bezeichnung	Lage	
		OW/UW	F-km ³
D13.10	Nebenfließgewässer (NFG) Küssaberg	UW	94,67 – 95,16
D13.11	Altwasser (AW) Küssaberg, Ettikon	UW	99,43 – 99,57
D13.12	Nebenfließgewässer (NFG) Chly Rhy 2 – BA1	UW	96,90 – 97,47

Durch die Maßnahmen werden Altwasser geschaffen, die stillwasserliebenden und indifferenten Fischen zur Fortpflanzung, zur Nahrungssuche sowie als Winter- und Hochwassereinstand dienen. Auch rheophile (strömungsliebende) Fischarten nutzen Altwasser als Nahrungs-, Winter- und Hochwassereinstand. Deren Jungfische halten sich besonders gerne in Mündungsbereichen von Altwässern auf. Altwasser stellen daher einen wichtigen Teillebensraum für die gesamte Rheinfischfauna dar.

Nähere Erläuterungen für die einzelnen Maßnahmen sind den jeweiligen Erläuterungsberichten (siehe Anlagen D13.10.01, D13.11.01, D13.12.01) und Maßnahmenblättern (siehe Anlagen D13.10.07, D13.11.06, D13.12.06) zu entnehmen.

3.3.2 Pflege der Maßnahmen

Wie oben dargelegt, sollen die Stillwasser- und Altwasserflächen der Maßnahmen im Wesentlichen der natürlichen Sukzession überlassen werden, auch wenn sich durch die Verlandungsvorgänge die Wasserflächen und die Wassertiefe und damit auch das Volumen des Lebensraums der Fische im Laufe der Jahrzehnte verringern. Andererseits steigen im Zuge dieser Sukzession die fischökologische Qualität der Flächen und der naturschutzfachliche Wert der Flächen in der Regel deutlich an. Entlandungen zur Flächenwiederherstellung werden in diesem Kontext nicht als sinnvoll und zielführend erachtet und sind im Pflegekonzept im Normalfall nicht vorgesehen.

Zur Gewährleistung der langfristigen Funktionsfähigkeit der Still- und Altwasserflächen als Fischhabitate ist es notwendig, die Durchgängigkeit der Anbindungsstellen an den Hauptfluss bzw. an die

³ Die Kilometrierung bezieht sich auf den gesamten Maßnahmenkomplex inkl. temporär beanspruchter Flächen wie z.B. Baustelleneinrichtungsf lächen

fließende Welle langfristig zu erhalten oder nach einer Verlegung immer wieder herzustellen. Die Unterhaltung/Pflege der Altwassermündungen/-anbindungen ist bedarfsorientiert.

Als Sonderfall für einen zusätzlichen Unterhaltungsbedarf sind extrem starke Hochwasserereignisse anzusehen, bei denen es zu einer weitgehenden oder vollständigen Zerstörung/Überschüttung der Altwasser-/Stillwasserflächen kommt. In solchen Einzelfällen ist eine Entlandung und Wiederherstellung der Struktur in einem Umfang erforderlich, der jenem unmittelbar vor Schadenereignis nahekommt.

3.3.3 Monitoring der Maßnahmen

3.3.3.1 Begründung

Altwasser bzw. Stillwasserzonen stellen mit ihrer Funktion als Nahrungsraum, Winter- und Hochwassereinstand sowie als Laichplatz für die indifferenten Fischarten und Stillwasser-Arten eine bedeutende Rolle für die Rheinfischfauna dar. Da der Rhein im oberen und mittleren Bereich der Fließstrecke bzw. des Untersuchungsgebietes keine vernetzten bzw. für Fische zugänglichen Alt- oder Nebengewässer aufweist, gibt es in diesem sehr rasch strömenden Abschnitt des Hochrheins einen ausgeprägten Mangel dieses Habitattyps.

3.3.3.2 Zielkriterien

Altwasser erhöhen die Lebensraumvielfalt eines Fließgewässers. Ideal ist dabei eine freie und ausreichend tiefe Anbindung an das Hauptgewässer sowie eine gute Habitatqualität des Altwassers. Zur Beurteilung der Habitatqualität werden neben der Größe und Tiefe des Altwassers (ab einer Tiefe $\geq 1,5$ m als Winter- und Hochwassereinstand geeignet) das Vorkommen von Deckungs- und Schutzstrukturen betrachtet.

3.3.3.3 Untersuchungsparameter und Methodik

Tab. 9 gibt eine Übersicht der zu untersuchenden Parameter, der hierbei verwendeten Methodik sowie der jeweiligen Kartierzeitpunkte für die Altwasser.

Tab. 9: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Altwasser

Zu untersuchender Parameter	Methodik		Kartierzeitpunkt
	Methode	Beschreibung	
Fläche	GPS	Vermessung des Flächenumfanges der Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände (Tiefe $\geq 1,5$ m).	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei Niedrigwasser
Anbindungstiefe	Peilstange	Erfassung der Anbindungstiefe und des Tiefenprofils	
Deckungs- und Schutzstrukturen	Visuell/fotografisch	Erfassung der eingebrachten Deckungs- und Schutzstrukturen	
Vorkommen von Zielfischarten,	Streifenbefischung mittels stationären Gleichstromfanggeräten mit ≥ 10 KW Leistung	Nachweis von Zielfischarten bzw. Fischarten aus der Referenzzönose im Altwasser sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche: - jeweils 1–2 Strecken auf der Maßnahmenfläche sowie Kontrollfläche (siehe Anhang 1) - Analyse von: Artenzahl, Artendichte, Individuenzahlen, Biomasse, Dominanzverhältnisse, Einheitsfänge nach Individuendichte	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt im Herbst

3.3.4 Korrektur der Maßnahmen

3.3.4.1 Entscheidungsschwellen für nötige Korrekturmaßnahmen

Die Funktionsfähigkeit der Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände ist gegeben, wenn folgende Kriterien zutreffen:

- Freie und ausreichend tiefe Anbindung an den Hauptfluss vorhanden.
- Eingebaute Strukturierungselemente (Totholz oder Totholz-Blocksteinkombinationen als Schutz- und Deckungsstrukturen) sind im Vergleich zur Ersterfassung unmittelbar nach Herstellung größtenteils vorhanden (Expertenabschätzung).
- Nachweis von Zielfischen bzw. Fischarten aus der Referenzzönose in vergleichbaren Abundanz wie im Kontrollbereich.

3.3.4.2 Mögliche Korrekturmaßnahmen

In Abhängigkeit zur erfassten Ursache werden bei festgestelltem Bedarf unterschiedliche Korrekturen vorgeschlagen:

- Erhöhung der Anbindungstiefe
- Maßnahmen zur Strömungsberuhigung im Anbindungsbereich
- Erneuerung von Schutz- und Deckungsstrukturen

3.4 Fließgewässerlebensraum

3.4.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten

In Tab. 10 sind die Maßnahmen aufgeführt, bei deren Umsetzung neue Fließgewässerlebensräume geschaffen werden. Die Maßnahmen sind an den Hochrhein direkt angeschlossen. Die genaue Lage der Maßnahmen ist in Tab. 10 und in Anlage D13.00.01 – Gesamtübersichtsplan dargestellt.

Tab. 10: Übersicht der Maßnahmen, bei deren Umsetzung Fließgewässerlebensräume geschaffen werden

Anlage Nr.	Bezeichnung	Lage	
		OW/UW	F-km ⁴
D13.10	Nebenfließgewässer (NFG) Küssaberg	UW	94,67 – 95,16
D13.12	Nebenfließgewässer (NFG) Chly Rhy 2 – BA1	UW	96,90 – 97,47
D8	Umgehungsgerinne FAA, Küssaberg, Reckingen	OW/UW	89,84 – 90,44

Durch die Maßnahmen werden Fließgewässerlebensräume geschaffen, die durch ihre Strukturierung sowie durch die entstehende Strömungs- und Habitatvielfalt den zugehörigen Flussabschnitt aufwerten. Das Potenzial einer flusstypischen eigendynamischen Habitatentwicklung im aquatischen Bereich wird dadurch verstärkt. Die Inseln im Nebenfließgewässer schaffen einen Bereich merklich größerer Strömungsvariabilität. Im Nebenarm entstehen Brut- und Jungfischhabitate mit flachen Kiesufeln, ausgedehnte Nahrungsräume für alle Fischarten und –größen sowie, in Zusammenwirken mit den geplanten Strukturelementen, Einstände, Fressplätze und Rückzugsraum für Fische.

Nähere Erläuterungen für die einzelnen Maßnahmen sind den jeweiligen Erläuterungsberichten (siehe Anlagen D13.10.01, D13.12.01) und Maßnahmenblättern (siehe Anlagen D13.10.07, D13.12.06) zu entnehmen.

Die Fließgewässerlebensräume sind von besonderer Bedeutung für die rheophilen Zielarten (Tab. 2). Aufgrund der Strömungsvariabilität und Strukturvielfalt haben die entstandenen Fließgewässerlebensräume auch eine bedeutende Funktion für indifferente Fischarten der Referenzzönose des Rheins.

3.4.2 Pflege der Maßnahmen

Die Unterhaltung der Fließgewässerlebensräume ist bedarfsorientiert; die Funktionsfähigkeit der Fließgewässerlebensräume muss für die Dauer der neuen Konzession gesichert werden. Bei unerwünschten Entwicklungen oder Beeinträchtigungen der Fließgewässerlebensräume werden entsprechende Maßnahmen durchgeführt: ingenieurbioökologische Maßnahmen zur Ufersicherung, Entfernung von Verlegungen und Überschüttungen, Einbau strömungslenkender Strukturen, Einbau aufgelöster Blocksteinschwellen oder naturnaher Sohlgleiten (bei unerwünschter Eintiefung oder

⁴ Die Kilometrierung bezieht sich auf den gesamten Maßnahmenkomplex inkl. temporär beanspruchter Flächen wie z.B. Baustelleneinrichtungsf lächen

Ausbildung fischunpassierbarer Furten), etc. Die Pflege der Maßnahmen gilt insbesondere für D13.10 und D13.12; D8 wird über D10.02 – Funktions-/Wirkungskontrolle der geplanten Fischaufstiegsanlage am Kraftwerk Reckingen – Monitoringkonzept abgedeckt.

3.4.3 Monitoring der Maßnahmen

3.4.3.1 Begründung

Die neu angelegten Fließgewässerlebensräume werden durch ihre Strukturierung sowie durch die entstehende Strömungs- und Habitatvielfalt den zugehörigen Flussabschnitt deutlich auf. Somit stellen die Fließgewässerlebensräume eine bedeutende Ausgleichsmaßnahme für die rheophile Fischfauna des Hochrheins dar. Eine gute Funktionalität der neu geschaffenen Fließgewässerlebensräume ist daher von hoher Bedeutung.

3.4.3.2 Zielkriterien

Damit die Fließgewässerlebensräume funktional sind und somit den zugehörigen Flussabschnitt aufwerten können, müssen sie mehrere Kriterien erfüllen: Die Fließgewässerlebensräume sollten strukturell vielfältig sein und eine hohe Strömungsvariabilität besitzen. Die Auffindbarkeit für die Fischfauna muss durch eine freie und ausreichend tiefe Anbindung an das Hauptgewässer sowie eine geeignete Anströmung im Mündungsbereich gegeben sein. Ebenso darf die Passierbarkeit des Fließgewässers nicht beeinträchtigt sein.

3.4.3.3 Untersuchungsparameter und Methodik

Tab. 11 gibt eine Übersicht der zu untersuchenden Parameter, der hierbei verwendeten Methodik sowie der jeweiligen Kartierzeitpunkte für die Fließgewässerlebensräume.

Tab. 11: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Fließgewässerlebensräume

Zu untersuchender Parameter	Methodik		Kartierzeitpunkt
	Methode	Beschreibung	
Sohlgeometrie, Fließgeschwindigkeit	ADCP und/oder Flügelradmessungen	Erfassung der Fließgeschwindigkeit an jeweils 2–5 (abhängig von Maßnahmengröße) Transekten innerhalb des Fließgewässerlebensraums.	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei MQ
Auffindbarkeit, Passierbarkeit	Visuell, Peilstange	Prüfung auf Vorhandensein von Verlegungen, Überschüttungen, fischunpassierbarer Strukturen o.a. Messung der Anbindungs- und Talwegtiefe	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei Niedrigwasser
Strömunglenkende Strukturen	Visuell, evtl. Drohnenbefliegung	Erfassung und Kontrolle eingebrachter strömunglenkender Strukturen	
Vorkommen von Zielfischarten	Monitoring durch Streifenbefischung mittels stationären Gleichstromfanggeräten mit ≥10 KW Leistung	Nachweis von Zielfischarten bzw. Fischarten aus der Referenzzönose im Nebenfließgewässer sowie in Kontrollbereichen in unmittelbarer Umgebung der Maßnahmenfläche: - jeweils 1–2 Strecken auf der Maßnahmenfläche sowie Kontrollfläche (siehe Anhang 1) - Analyse von: Artenzahl, Artendichte, Individuenzahlen, Biomasse, Dominanzverhältnisse, Einheitsfänge nach Individuendichte, 0+-Abundanz	Einmal pro Untersuchungsdurchgang, Kartierzeitpunkt im Herbst

Erläuterung:

Die aufgelisteten zu untersuchenden Parameter gelten für D13.10 und D13.12. Für D8 ist nur das Vorkommen der Zielfischarten relevant, da die übrigen Parameter im Rahmen der technischen Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlage bereits durchgeführt werden.

3.4.4 Korrektur der Maßnahmen

3.4.4.1 Entscheidungsschwellen für nötige Korrekturmaßnahmen

Die Funktionsfähigkeit der Fließgewässerlebensräume ist gegeben, wenn folgende Kriterien zutreffen (betrifft nur D13.10 und D13.12; D8 wird über die technische Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlage (D.10.02) abgedeckt):

- Keine abflussrelevanten Verlegungen und Überschüttungen, die zu einer deutlichen (mehr als 33 %) Reduktion der geplanten/initialen Abflussmenge führen.
- Freie und ausreichend tiefe Anbindung an den Hauptfluss vorhanden.
- Keine unpassierbaren Wanderungshindernissen über den gesamten Querschnitt für Fische (Furten) bei Abflüssen \leq MNQ.
- Eingebrachte strömungslenkende Strukturen sind im Vergleich zur Ersterfassung unmittelbar nach Herstellung größtenteils vorhanden.
- Nachweise von Zielfischen bzw. Fischarten aus der Referenzzönose in vergleichbaren Abundanzan wie im Kontrollbereich.

3.4.4.2 Mögliche Korrekturmaßnahmen

In Abhängigkeit zur erfassten Ursache werden bei festgestelltem Bedarf unterschiedliche Korrekturen vorgeschlagen:

- Entfernen von Verlegungen und Überschüttungen in den Fließgewässerlebensräumen, wenn diese zu einer Reduktion der Abflussmenge führen
- Geometrische Anpassung von Querprofilen im Bereich von Anbindungsstellen, Engstellen, Furten
- Einbau strömungslenkender Strukturen

3.5 Sonstige Maßnahmen

3.5.1 Maßnahmenbeschreibung, Ziele und Zielarten

In Tab. 12 ist die Maßnahme D13.03 aufgeführt, bei deren Umsetzung die Durchgängigkeit des Fisibachs wiederhergestellt wird. Die Maßnahme befindet sich am Mündungsbereich des Fisibachs in den Hoahrhein. Die genaue Lage der Maßnahme ist in Tab. 12 und in Anlage D13.00.01 – Gesamtübersichtsplan dargestellt.

Tab. 12: Übersicht der Maßnahme, bei deren Umsetzung die Durchgängigkeit des Fisibachs wiederhergestellt wird

Anlage Nr.	Bezeichnung	Lage	
		OW/UW	F-km ⁵
D13.03	Aufwertung Mündungsbereich (AM) Fisibach	OW	84,08 – 84,19

Durch die Maßnahme wird die Durchgängigkeit des Fisibachs wiederhergestellt. Hierbei werden vier vorhandene Holzschwelle jeweils durch zwei durchgängige Steinriegel ersetzt. Dies ermöglicht u.a. Kleinfischen die Durchgängigkeit im Mündungsbereich des Baches und bietet der Rheinfischfauna die Möglichkeit, potentielle Reproduktionsstandorte aufzusuchen. Die Entnahme der Holzschwelle gibt dem Bach im Mündungsbereich eine naturnahe Strukturierung und fördert seine Eigendynamik. Darüber hinaus werden zur Verbesserung der Struktur des Fisibachs Totholzbäume und Wurzelstöcke eingebaut, um der Fischfauna potentielle Winter- und Hochwassereinstände zu bieten.

Nähere Erläuterungen für die Maßnahme sind dem zugehörigen Erläuterungsbericht (siehe Anlagen D13.03.01) sowie dem Maßnahmenblatt (siehe Anlagen D13.03.05) zu entnehmen.

Von der Durchgängigkeit des Fisibachs profitieren vor allem rheophile Zielarten (Tab. 2). Darüber hinaus bekommt der Fisibach aufgrund der verbesserten Struktur (potentielle Winter- und Hochwassereinstände) auch eine bedeutende Funktion für indifferente Fischarten der Referenzzönose des Rheins.

3.5.2 Pflege der Maßnahmen

Die Unterhaltung des Fisibachs ist bedarfsorientiert; die Funktionsfähigkeit der Durchgängigkeit muss für die Dauer der neuen Konzession gesichert werden. Bei unerwünschten Entwicklungen oder Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit werden entsprechende Maßnahmen durchgeführt: Entfernung von Verlegungen und Überschüttungen, Erneuerung der Strukturierungselemente, etc.

⁵ Die Kilometrierung bezieht sich auf den gesamten Maßnahmenkomplex inkl. temporär beanspruchter Flächen wie z.B. Baustelleneinrichtungsfächen

3.5.3 Monitoring der Maßnahmen

3.5.3.1 Begründung

Durch die Herstellung der Durchgängigkeit wird der Fisibach für Fische (z.B. Bachforellen) zugänglich gemacht. So besteht für die Fischfauna die Möglichkeit, potentielle Reproduktionsstandorte aufzusuchen sowie die eingebrachten Strukturelemente als Winter- und Hochwassereinstand zu nutzen. Eine gute Funktionalität der Durchgängigkeit ist daher von Bedeutung.

3.5.3.2 Zielkriterien

Die Funktionalität der Durchgängigkeit des Fisibachs hängt von mehreren Kriterien ab: Wesentlich ist, dass die Fische den Einstiegsbereich erreichen bzw. in den Bach einschwimmen können. Ebenso muss der Bach insbesondere im unteren Abschnitt gut passierbar sein. Zudem sollen die eingebrachten Strukturierungselemente ihre Funktion als Einstände/Unterstände erfüllen.

3.5.3.3 Untersuchungsparameter und Methodik

Tab. 13 gibt eine Übersicht der zu untersuchenden Parameter, der hierbei verwendeten Methodik sowie der jeweiligen Kartierzeitpunkte für die Durchgängigkeit des Fisibachs.

Tab. 13: Übersicht der Untersuchungsparameter, der verwendeten Methodik sowie der Kartierzeitpunkte der Durchgängigkeit des Fisibachs

Zu untersuchender Parameter	Methodik		Kartierzeitpunkt
	Methode	Beschreibung	
Passierbarkeit	Visuell, Peilstange	Prüfung auf Vorhandensein von Verlegungen, Überschüttungen, fischunpassierbarer Strukturen o.a. Messung der Anbindungs- und Talwegtiefe, Höhensprünge zwischen Becken	Einmal pro Untersuchungsdurchgang bei Niedrigwasser
	Flügelradmessungen	Erfassung der Fließgeschwindigkeit im Mündungsbereich und an ausgewählten Stellen des Fisibachs	
Deckungs- und Schutzstrukturen	Visuell/fotografisch	Erfassung der eingebrachten Deckungs- und Schutzstrukturen	

3.5.4 Korrektur der Maßnahmen

3.5.4.1 Entscheidungsschwellen für nötige Korrekturmaßnahmen

Die Funktionsfähigkeit der Durchgängigkeit ist gegeben, wenn folgende Kriterien zutreffen:

- Keine abflussrelevanten Verlegungen und Überschüttungen.
- Freie und ausreichend tiefe Anbindung an den Hauptfluss vorhanden.
- Keine unpassierbaren Wanderungshindernissen für Fische (Furten/Schwellen) im Bereich der Maßnahmenfläche bei Abflüssen $\leq Q_{30}$.
- Eingebachte Strukturierungselemente sind im Vergleich zur Ersterfassung unmittelbar nach Herstellung größtenteils vorhanden.

3.5.4.2 Mögliche Korrekturmaßnahmen

In Abhängigkeit zur erfassten Ursache werden bei festgestelltem Bedarf unterschiedliche Korrekturen vorgeschlagen:

- Entfernen von Verlegungen und Überschüttungen im Fisibach
- Geometrische Anpassung bei fischunpassierbaren Furten
- Optimierung der Gerinnegeometrie im Mündungsbereich
- Erneuerung von Schutz- und Deckungsstrukturen

4. Populationsbezogenes Monitoring

Neben dem dargestellten maßnahmenbezogenen Monitoring- und Pflegekonzept, wäre es wünschenswert, insbesondere im Sinne der Zielerreichung nach WRRL bzw. des WHG (§ 27), zu der die sonstigen Umweltmaßnahmen maßgeblich beitragen sollen, auch die Entwicklung der Fischfauna auf Populationsebene zu betrachten.

Ziel eines populationsbezogenen Monitorings (pM) könnte sein, die Entwicklung der Fischpopulationen bei Weiterbetrieb des RKR unter Realisierung der Sanierungsmaßnahmen und der sonstigen Umweltmaßnahmen maßnahmenübergreifend abzubilden.

Durch ein pM könnte festgestellt werden, wie sich die oben genannten Maßnahmen auf den ökologischen Zustand der Qualitätskomponente Fischfauna (gemäß dem fischbasierten Bewertungssystem der WRRL: fiBS) im Untersuchungsgebiet auswirken. Zudem würde ein pM als Instrument zur Kontrolle der Entwicklung der Erhaltungszustände naturschutzfachlich und fischereilich relevanter Arten (D/CH) dienen.

Die Umsetzung eines pM kann durch elektrofischereiliche Bestandsaufnahmen mittels Streifenbefischungen an repräsentativen Untersuchungsstrecken im Oberwasser- und Unterwasser des RKR nach den Methodenstandards der WRRL erfolgen.

Es wird davon ausgegangen, dass das amtliche Wasserrahmenrichtlinien-Monitoring der Fischfauna in BW an den amtlichen Messstrecken im Oberwasser und Unterwasser des RKR auch in der Zukunft weiter fortgesetzt wird. Hierbei handelt es sich um ein populationsbezogenes Monitoring, das ggf. unter Anpassung/Ergänzung im Bereich der Maßnahmenstandorte geeignet sein dürfte, die übergreifende Gesamtwirkung des Maßnahmenkonzeptes auf die Fischfauna abzubilden.

Ein eigenes populationsbezogenes Monitoring durch RKR wird daher nicht als erforderlich erachtet.

5. Schnittstellen mit Monitoring der Sanierungsmaßnahmen

Neben dem hier beschriebenen Monitoring der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ ist auch ein Monitoring der beiden Sanierungsmaßnahmen (Sanierung der Durchgängigkeit/Fischgängigkeit, Maßnahmen zur Geschiebesanierung) geplant. Die jeweiligen Monitoringkonzepte sind in der Anlage D10.02 (Funktions-/Wirkungskontrolle der geplanten Fischaufstiegsanlage am Kraftwerk Reckingen – Monitoringkonzept) sowie in der Anlage D11 (Eingabeprojekt Geschiebereaktivierung) beschrieben.

Es ist geplant, das Monitoring der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ soweit möglich mit den Monitoringkonzepten der Sanierungsmaßnahmen zu kombinieren, um Redundanzen zu vermeiden und Kosten einzusparen. So soll beispielsweise zur Bewertung der inneren Kolmation des Kiessubstrats auf den Laichflächen (nach SCHÄLCHLI ET AL. 2002) teilweise auf die Ergebnisse des Monitoringkonzepts der Geschiebesanierung von RKR und KWE zurückgegriffen werden. Auch die Kartierung der Äschenlarven soll mit den Kartierungen, die im Zuge des Monitorings der Geschiebesanierung von RKR und KWE durchgeführt werden, koordiniert werden. Zudem wurde bei der Auswahl der Befischungstrecken darauf geachtet, etwaige Überschneidungen mit den Strecken, die im Zuge der Funktions-/Wirkungskontrolle der geplanten Fischaufstiegsanlage am Kraftwerk Reckingen zur Erfassung des Fischbestandes im Unterwasser geplant sind, zu nutzen.

Insofern ergeben sich durch die unterschiedlichen Monitorings insgesamt erhebliche Synergie- und Einsparungseffekte.

6. Vorläufige Kostenschätzung des Monitorings

OZ	Leistungsbeschreibung	Untersuchungsdurchgang									
		Jahr vor der Herstellung		1. Jahr nach Herstellung		3. Jahr nach Herstellung		6. Jahr nach Herstellung ¹		12. Jahr nach Herstellung ¹	
		Durchführung (J/N)	Kosten	Durchführung (J/N)	Kosten	Durchführung (J/N)	Kosten	Durchführung (J/N)	Kosten	Durchführung (J/N)	Kosten
1	Kartierungsarbeiten										
1.1	Erfassung der Fließgeschwindigkeit an KLP, JFH und NFG mittels geeigneter Methode bei Abflüssen um MQ	N	- €	J	10.000 €	J	10.000 €	J	10.000 €	J	10.000 €
1.3	Erfassung verschiedener hydromorphologischer Parameter an KLP, JFH, AW, NFG und sonstigen Maßnahmen	N	- €	J	9.000 €	J	9.000 €	J	9.000 €	J	9.000 €
2	Fischfaunistische Erhebungen										
2.1	Streifenbefischungen im Bereich der Maßnahmen Altwasser und Nebenfließgewässer sowie in unbeflussten Kontrollbereichen	J (Kontrollstrecken)	8.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €
2.2	Point-Abundance-Befischungen im Bereich anzulegender Brut-/Jungfischhabitats und in Kontrollbereichen / einmal/Jahr	J (Kontrollstrecken)	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €
2.3	Kartierung von Äschenlarven im Bereich der Maßnahmen, in Kontrollbereichen und an den amtlichen Probestellen des Kantonalen Äschenlarvenmonitorings	J (Kontrollstrecken)	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €	J	7.000 €
3	Digitalisierung und Auswertung										
3.1	Digitalisierung und Auswertung der Kartierarbeiten	N	- €	J	6.000 €	J	6.000 €	J	6.000 €	J	6.000 €
3.2	Digitalisierung und Auswertung der fischfaunistischen Erhebungen	J	9.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €	J	8.000 €
4	Bericht Monitoringergebnisse										
4.1	Erstellen des Monitoringberichts	N	- €	J	14.000 €	J	10.000 €	J	10.000 €	J	10.000 €

Zwischensumme netto	36.000 €	74.000 €	70.000 €	70.000 €	70.000 €
5 % Nebenkosten und 20 % Zuschlag (Unvorhergesehenes) auf die Zwischensumme netto (25 %)	9.000 €	18.500 €	17.500 €	17.500 €	17.500 €
Gesamtkosten netto	42.000 €	87.500 €	82.500 €	82.500 €	82.500 €

Erläuterungen:

¹ Auf Basis der Ergebnisse des dritten Durchgangs nach Herstellung sollte zusammen mit den beteiligten Fachbehörden entschieden werden, ob die bisherigen Monitoring-Ergebnisse ausreichend sind. Im positiven Fall kann auf den vierten Durchgang im 12. Jahr nach Herstellung verzichtet werden.

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass das Monitoring integraler Bestandteil der Maßnahmenumsetzung der „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ ist (Maßnahmen nach Art. 10 in Verb. mit Art. 9 BFG) und die Kosten gemäß Art. 34 EnG dem Inhaber der Wasserkraftanlage zu erstatten sein werden.

Teil B Terrestrische Maßnahmen

1. Einleitung

Die im Rahmen der Neukonzessionierung des RKR geplanten „Sonstigen Umweltmaßnahmen“ sollen langfristig den ökologischen Zustand der Maßnahmenflächen verbessern. Wichtigster Aspekt der Umweltmaßnahmen ist die nachhaltige Funktionsfähigkeit der im Zuge der Maßnahmenherstellung aufgewerteten Biotop- und Lebensraumtypen. Durch das Monitoring soll geprüft werden, ob diese Biotop- und Lebensraumtypen die vorgesehene ökologische Wirksamkeit entfalten.

Folgende Biotoptypen werden durch die „Sonstigen Umweltmaßnahmen D13.01 bis 13.12“ im Untersuchungsgebiet neu angelegt bzw. aufgewertet:

- Weichholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen),
- Hartholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen),
- Gebüsche,
- Röhrichte.

Die o.g. Biotoptypen werden jeweils an mehreren Maßnahmenflächen angelegt bzw. aufgewertet.

Das Monitoring wird im Auftrag von RKR von qualifizierten Fachgutachtern durchgeführt. Die Monitoringergebnisse werden in einem Bericht dokumentiert und den Naturschutzbehörden sowie dem RP Freiburg und dem BFE als Planfeststellungs- und Leitbehörde vorgelegt.

Die Beschreibung des Monitoring- und Pflegekonzepts der einzelnen Maßnahmen erfolgt daher aufgeschlüsselt nach den einzelnen Biotoptypen.

2. Monitoring für ausgewählte Biotop-, Lebensraumtypen: Funktions- und Zielerreichungskontrolle

Biototyp	Maßn.-Nr.	Vorkommen kennzeichnender Ziel-, Charakterarten	Kontrollintervall Funktionskontrolle*	Zielerreichungskontrolle
Folgende Kartieranleitungen werden im Rahmens des Monitorings vorgesehen: <ul style="list-style-type: none"> • Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten (LUBW 2009) • Kartieranleitung Offenland-Biotopkartierung Baden-Württemberg (LUBW 2016) • Kartieranleitung FFH-Lebensraumtypen und Biototypen Baden-Württemberg (LUBW 2014) • Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten (Delarze et al. 2015) 				
Für alle Maßnahmenflächen und Rohböden mit regelmäßiger Überflutung: in den ersten 2 Jahren nach Herstellung regelmäßiges Prüfung und ggf. Beseitigung des Neophytenaufkommens (hier insbes.: Drüsiges Springkraut und Goldrute)				
Weichholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen)	13.10, 13.11, 13.12	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alnus glutinosa</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Salix alba</i>, <i>Salix fragilis</i>, <i>Salix purpurea</i>, <i>Salix triandra</i>, <i>Salix viminalis</i>, <i>Salix daphnoides</i>, <i>Salix elaeagnos</i> 	• alle 5 Jahre	• nach 10 Jahren erneute Feststellung Zielerreichung, ggf, Fortsetzung Monitoring
Hartholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen)	13.11, 13.12.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Populus nigra</i>, <i>Quercus robur</i>, <i>Ulmus minor</i>, <i>Ulmus laevis</i>, <i>Prunus padus</i> 	• alle 5Jahre	• nach 10 Jahren erneute Feststellung Zielerreichung, ggf, Fortsetzung Monitoring
Gebüsche	13.02, 13.04, 13.09, 13.10, 13.11, 13.12.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Frangula alnus</i>, <i>Salix cinerea</i>, <i>Salix × multinervis</i>, <i>Salix myrsinifolia</i>, <i>Salix pentandra</i>, <i>Viburnum opulus</i>; <i>Hippophae rhamnoides</i>, 	• alle 5 Jahre	• nach 10 Jahren
Röhrichte	13.02, 13.09, 13.10,	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acorus calamus</i>, <i>Carex pseudocyperus</i>, <i>Circula virosa</i>, <i>Eleocharis palustris</i> agg., <i>Equisetum fluviatile</i>, <i>Glyceria maxima</i>, <i>Iris pseudacorus</i>, <i>Phragmites australis</i>, <i>Phalaris arundinacea</i>, <i>Oenathe aquatica</i>, <i>Scrophularia auriculata</i>, <i>Schoenoplectus</i> 	• alle 3 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • nach 5 Jahren (Großröhrichte) • nach 3 bis 5 Jahren (Kleinhöhrichte)

	13.11, 13.12.	<i>lacustris, Schoenoplectus tabernaemontani, Senecio paludosus, Sparganium emersum subsp. emersum, Sparganium erectum, Typha angustifolia, Typha latifolia.</i>		
--	------------------	--	--	--

*nach erfolgreicher Herstellungskontrolle (nach Umsetzung der Maßnahme): Sofern die erste Kontrolle aufgrund von vorhandenen Mängeln wiederholt werden muss, erfolgt die Wiederholung unmittelbar nach Umsetzung der Nachbesserungen / Korrekturmaßnahmen.

3. Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen für ausgewählte Biotop-, Lebensraumtypen

Biotoptyp	Maßn.-Nr.	Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen
Weichholzauwälder (Sukzession, Neupflanzungen)	13.10, 13.11, 13.12	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage von Weichholzauen durch Freilegung des Bodens zur Flugzeit der Weidensamen durch Umpflügen, Fräsen und / oder Eggen. Zur Entwicklung von Weichholzaue auf tiefgelegenen Standorten ist nach einer Auswertung des digitalen Geländemodells auf großer Fläche ein mittlerer Bodenabtrag in der Spanne von 1 bis 2 m notwendig. Die mit dem Abtrag einhergehende Geländemodellierung sollte wechselnde Höhenverhältnisse und zumindest teilweise auch kontinuierliche Höhengradienten aufweisen. Nach entsprechender Vorbereitung kann der Boden der Sukzession überlassen werden. Die Maßnahme ist mit der Uferauflösung eng zu verzahnen und so auszuführen, dass ein periodisches Ein- bzw. Überströmen auf der Fläche erfolgen kann. • Zur Unterstützung der Bestandsgründung sollten Setzstangen in der Fläche eingebracht und die Erde partiell auf kleineren Teilflächen mit frischem Weidengeäst bedeckt werden. • Bei Pflanzungen: Schäden bzw. Ausfälle durch Hochwasser bzw. Verbiss sind solange zu ersetzen, bis die Baumarten dem Hochwasser standhalten bzw. ihr Leittrieb nicht mehr verbissen werden kann. Der notwendige Verbisschutz ist hochwassersicher bzw. so herzustellen, dass bei einwirkenden Hochwässern die Schutzfunktion des Zaunes kurzfristig wiederhergestellt wird. Evtl. ist ein Einzelbaumschutz vorzunehmen. • In den ersten 2 Jahren nach Herstellung regelmäßige Prüfung und Kontrolle der aufkommenden Pflanzenarten: Treten Neophyten (z. B. Eschen-Ahorn, <i>Acer negundo</i> oder Drüsiges Springkraut, <i>Impatiens glandulifera</i>) und Pflanzenarten auf, die nicht dem Standortpotenzial entsprechen, sind Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Falls standortfremde Gehölze (bzw. die Hybrid-Pappel) aufkommen, müssen diese manuell oder maschinell entfernt werden.
Hartholzauwälder (Neupflanzungen)	13.11	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Pflanzungen: Schäden durch Verbiss sind solange zu ersetzen, bis der Leittrieb nicht mehr verbissen werden kann. Der notwendige Verbisschutz ist hochwassersicher bzw. so herzustellen, dass bei einwirkenden Hochwässern dessen Verbisschutzfunktion erhalten bleibt. Die Fläche ist mit einem "Hasen- und Rehwildsicheren", 1,6 m hohen Knotengeflecht zu zäunen. Evtl. ist ein Einzelbaumschutz vorzunehmen. • Die Pflanzflächen sind in den ersten Jahren nach der Pflanzung bis zur Etablierung des Bestandes 2x pro Jahr (Mai und Ende Juli) zu mähen bzw. zu mulchen. Die 2. Mahd sollte idealerweise während des Blühbeginns des Drüsigen Springkrauts und der Goldruten erfolgen, auf jeden Fall jedoch vor deren Samenreife. • In den ersten 2 Jahren nach Herstellung regelmäßige Prüfung und Kontrolle der aufkommenden Pflanzenarten. Treten Neophyten (z. B. Eschen-Ahorn, <i>Acer negundo</i> oder Drüsiges Springkraut, <i>Impatiens glandulifera</i>) und Pflanzenarten auf, die nicht dem Standortpotenzial entsprechen, sind Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Falls standortfremde Gehölze (bzw. die Hybrid-Pappel) aufkommen, müssen diese manuell oder maschinell entfernt werden.

Biotoptyp	Maßn.-Nr.	Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen
Gebüsch	13.02, 13.04, 13.09, 13.10, 13.11, 13.12.	<ul style="list-style-type: none"> • Anwuchskontrolle, ggf. Ersatz ausgefallener Pflanzen, Fertigstellungs- und Entwicklungspflege während der ersten 3 Jahre. Anschließend sind keine weiteren Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen vorgesehen. • In den ersten 2 Jahren nach Herstellung regelmäßige Prüfung und ggf. Beseitigung des Neophyteneintritts (hier insbes.: Drüsiges Springkraut und Goldrute).
Röhrichte	13.02, 13.09, 13.10, 13.11, 13.12	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Bedarf Entfernung übermäßiger Anlandungen. • Zur Funktionserhaltung sind aufkommende Gehölze in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde in regelmäßigen Abständen zu entfernen bzw. zurückzuschneiden. Darüber hinaus ist regelmäßig zu überprüfen, ob Pflanzenarten der entsprechenden Syntaxa nicht durch konkurrenzstarke Neophyten (z. B. <i>Impatiens glandulifera</i>, Drüsiges Springkraut, <i>Solidago gigantea</i>, Späte Goldrute, <i>Solidago canadensis</i>, Kanadische Goldrute) verdrängt bzw. am Wachstum gehindert werden. Ggf. sind Neophyten durch geeignete Maßnahmen zu entfernen. • Bei Bedarf ist zu entscheiden, ob zur Funktionserhaltung der Röhrichte eine extensive Mahd (nach dem 10. September, Schnitthöhe >10 cm) je nach standörtlicher Entwicklung abschnittsweise auf je 1/3 der Fläche in einem Abstand von 2 Jahren vorgenommen werden muss. Durch eine kontrollierte Mahd kann die Produktivität und damit die Konkurrenzkraft der Röhrichte und Staudenfluren erhöht werden, wodurch einerseits das Aufkommen von Gehölzen erschwert sowie andererseits das Sukzessionsstadium stabilisiert und dadurch die weitere Verlandung verlangsamt wird. Der Abtransport des Mähguts erfolgt dann nach 1-3 Tagen. Beim winterlichen Schilfschnitt ist darauf zu achten, dass nur das abgestorbene oberirdische Material entfernt wird und die unterirdischen Rhizome unbeschädigt bleiben. • In den ersten 2 Jahren nach Herstellung regelmäßige Prüfung und Kontrolle der aufkommenden Pflanzenarten: Treten Neophyten (z. B. Eschen-Ahorn, <i>Acer negundo</i> oder Drüsiges Springkraut, <i>Impatiens glandulifera</i>) und Pflanzenarten auf, die nicht dem Standortpotenzial entsprechen, sind Gegenmaßnahmen zu ergreifen und ggf. Neophyteneintritts zu beseitigen (hier insbes. Drüsiges Springkraut und Goldrute). •

4. Vorläufige Kostenschätzung des Monitorings

	Fläche [ha]	Kontrollter- mine [Jahre]	Kosten pro Jahr / [ha]*	Kosten Gesamtzeitraum
Geländeerhebung inkl. Vorbereitung				
Weichholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen)	0,86	1, 2, 5, 10	220 €	757 €
Hartholzauwälder (Sukzession und Neupflanzungen)	0,39	1, 2, 5, 10	220 €	343 €
Gebüsche	0,2	1, 2, 5, 10	220 €	176 €
Röhrichte	0,98	1, 2, 3, 6, 9	220 €	1.078 €
Fahrtkosten pauschal			200 €	1.400 €
Nachbereitung				
Digitalisierung und Auswertung			260 €	1.300 €
Berichterstellung inkl. Fotodokumentation			1.040 €	5.200 €
Summe			2.380 €	10.254 €
Nebenkosten 5 %			52 €	260 €
Gesamt netto			2.432 €	10.514 €

* In der Kostenschätzung sind Vor- und Nachbereitungen, die Geländearbeit sowie Fahrtkosten und Fahrtzeiten zwischen den Maßnahmenflächen berücksichtigt.

Literatur

- ABEGG, J., KIRCHHOFER, A. & RUTSCHMANN, P. (2013): Masterplan Massnahmen zur Geschiebereaktivierung im Hochrhein. – (Flussbau AG / WFN - Wasser Fisch Natur).
- SCHÄLCHLI, ABEGG & HUNZINGER (2002): Kolmation Methoden zur Erkennung und Bewertung. – .
- SCHIEMER, F., JUNGWIRTH, M. & IMHOF, G. (1991): Status der Fischfauna der Donau in Österreich. Auswirkungen unterschiedlichen Ausbaus der Donau aus fischökologischer Sicht. Studie des Nationalpark-Instituts Donau-auen im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. – 127 pp. .