
UMSETZUNGSKONZEPT WRRL

Flusswasserkörper Weißer Main von Einmündung der Ölschnitz bis Einmündung der Schorgast (2_F083)



Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Hof
Jahnstraße 4
95030 Hof
Tel.: 09281-8910
E-Mail: poststelle@wwa-ho.bayern.de



Erstellt von: Büro OPUS
Oberkonnersreuther Straße 6a
95448 Bayreuth
Tel.: 0921-50703750
E-Mail: opus@bth.de



Projektleitung: Dipl. Geoökologe Franz Moder

Bearbeiter: Philipp Kohler (M.Sc. Biodiversität und Ökologie)
Dipl. Geoökologe Martin Wagner

Bayreuth, den 12.08.2019

INHALTSVERZEICHNIS

0	Einführung	4
1	Stammdaten des FWK 2_F083	4
2	Bewertung und Einstufung des Flusswasserkörpers	6
3	Maßnahmenprogramm nach WRRL	9
4	Verwendete Grundlageninformationen	10
4.1	Gewässerentwicklungskonzepte	10
4.2	Gewässerstrukturgütekartierung	10
4.3	Querbauwerkskartierung.....	11
4.4	Datenlücken.....	12
5	Grundlagen für die Maßnahmenvorschläge	12
5.1	Indikatoren des ökologischen Zustands	13
5.1.1	Gewässerstruktur.....	13
5.1.2	Lebensraumgemeinschaften.....	14
5.2	Konzeptionelle Grundlagen.....	14
5.2.1	Strahlwirkungskonzept.....	14
5.2.2	Strategisches Durchgängigkeitskonzept	17
5.3	Anwendung des Strahlwirkungskonzeptes im FWK	18
5.3.1	Naturschutzfachliche Aspekte.....	18
5.3.2	Gewässerstrecken ohne Handlungsbedarf	18
5.3.3	Gewässerstrecken mit Handlungsbedarf	18
6	Maßnahmen	19
6.1	Maßnahmenvorschläge	19
6.1.1	Maßnahmen an Querbauwerken	19
6.1.2	Maßnahmen im Gewässerbett.....	22
6.2	Bereits durchgeführte Maßnahmen.....	24
6.3	Maßnahmenvorschläge unter Berücksichtigung der Realisierbarkeit	24
6.3.1	Öffentlichkeitsbeteiligung – Informationsveranstaltungen.....	25
6.3.2	Berücksichtigung der Öffentlichkeit bei der Festlegung der Maßnahmen	25
7	Flächenbedarf	26
7.1	Flächen in öffentlichem Besitz	26
7.2	Empfehlungen für den Grunderwerb	26
8	Kostenschätzung	26
9	Hinweise zum weiteren Vorgehen	27
9.1	Ausbau, Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen	27
9.2	Finanzierung und Fördermöglichkeiten	28
10	Planunterlagen	28
11	Verwendete Unterlagen und Literatur	29
12	Anhang	32
12.1	Erforderliche Maßnahmen, Kostenschätzungen und Realisierbarkeit	32
12.1.1	Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit	32
12.1.2	Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung	34
12.2	Schematische Gestaltungsbeispiele	40
12.3	Unterschied Gewässerstrukturgüte und Strahlwirkung.....	43
12.4	Protokolle der Öffentlichkeitsveranstaltungen	46
12.5	Flächen im öffentlichen Besitz innerhalb der Maßnahmenbereiche	49
12.6	Empfehlung für den Grunderwerb.....	51

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Kurzbeschreibungen des Leitbildes zur Morphologie, des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fischfauna (Dahm et al. 2014)	5
Tabelle 2:	Ergebnisse der Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes nach der Aktualisierung für den 2. Bewirtschaftungsplan (LfU 2015a).....	8
Tabelle 3:	Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm für den FWK 2_F083 (LfU 2015a)	10
Tabelle 4:	Übersicht der Anforderungen und Eigenschaften der Funktionselemente des Strahlwirkungskonzeptes am FWK (LANUV NRW 2011, verändert)	16
Tabelle 5:	vorläufige Übersicht über die geschätzten Gesamtkosten	27
Tabelle 6:	Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit (DG) am Weißen Main.	32
Tabelle 7:	geschätzte Kosten für Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung am Weißen Main	34
Tabelle 8:	Vergleich der Klassifikationsmethoden Gewässerstrukturgüte und Strahlwirkungskonzept im betrachteten Flusswasserkörper.	43
Tabelle 9:	Flächen im öffentlichen Besitz in den Maßnahmenbereichen	49
Tabelle 10:	Empfehlung für den Grunderwerb	51

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Steckbriefkarte zum Flusswasserkörper 5_F083 (LfU 2016a)	5
Abbildung 2:	Prozentuale Verteilung der Gewässerstrukturgüteklassen (LfU 2016b)	11
Abbildung 3:	Schematischer Ablauf des Umsetzungskonzepts.....	13
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der Elemente des Strahlwirkungskonzeptes und deren Ausprägung im Verlauf eines Fließgewässers (DRL 2008).....	16
Abbildung 5:	Schematische Gestaltungsbeispiele für die hydromorphologischen Maßnahmen	40
Abbildung 6:	Schematisches Gestaltungsbeispiel für die hydromorphologische Maßnahme 72.1	41
Abbildung 7:	Prinzipienskizze für die Anlage eines Umgehungsgerinnes (blaue Linien) bei Ködnitz.42	

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BW	Bauwerk
FFH	Fauna-Flora-Habitat
Fkm	Fluss-Kilometer
FWK	Flusswasserkörper
GEK/GEP	Gewässerentwicklungskonzept/Gewässerentwicklungsplan
GSK	Gewässerstrukturkartierung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
NSG	Naturschutzgebiet
UBA	Umweltbundesamt
UK	Umsetzungskonzept
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WWA	Wasserwirtschaftsamt

0 Einführung

Die Wasserrahmenrichtlinie stellt einen europaweiten normativen Rahmen für eine kohärente Wasserpolitik dar. Dabei soll unter anderem in Oberflächengewässern ein guter ökologischer Zustand erreicht werden. Dies wird über mehrere biologische und chemische Parameter erreicht. Flussgewässerkörper, die einen solchen guten ökologischen Zustand nicht aufweisen, müssen verbessert werden (§27 WHG). Aktuell verfehlen in Bayern 85,5 % der Fließgewässer den geforderten guten ökologischen Zustand aufgrund einer veränderten Gewässerstruktur, der mangelnden Durchgängigkeit und Beeinträchtigungen durch stoffliche Einträge (StMUV 2017). Global können vor allem kleinere Flüsse bis 100 km Länge noch als vergleichsweise naturnah und durchgängig angesehen werden (Grill et al. 2019).

Ein Maßnahmenkatalog für den betrachteten FWK wurde im Rahmen des Maßnahmenprogramms der WRRRL durch die Wasserwirtschaftsverwaltung bereits erstellt (LfU 2015a), allerdings müssen die genannten Maßnahmen weiter konkretisiert und räumlich präziser verortet werden. Das Ergebnis dieses Prozesses ist das hier vorliegende Umsetzungskonzept (UK). Kernelemente des UKs sind die Maßnahmenplanungen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit und Verbesserung der Gewässerstruktur, um vor allem der Fischfauna, aber auch Makrophyten und Zoobenthos verbesserte Lebens- und Wanderbedingungen zu bieten und damit die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands des betrachteten Flusswasserkörpers bis 2027 zu ermöglichen.

Die Maßnahmenplanung wurde in einem mehrstufigen Abstimmungsprozess mit Fachbehörden, betroffenen Kommunen, Träger öffentlicher Belange, Nutzern der Wasserkraft sowie der allgemeinen Öffentlichkeit diskutiert und angepasst. Naturschutzfachliche Belange wurden, im Rahmen der bestehenden FFH-Managementplanung (ANUVA 2018) in die aktuelle Planung integriert.

Planungsgebiet für das vorliegende UK ist der FWK Weißer Main (5_F083), der sich 22,5 km von der Einmündung der Ölschnitz bei Bad Berneck bis zur Einmündung der Schorgast bei Kauerndorf (Ortsteil der Gemeinde Ködnitz) erstreckt. Federführend bei der Erstellung des UK und dessen Umsetzung ist das Wasserwirtschaftsamt Hof. Bestehende Planungen (ifanos 2005, WWA Bayreuth 2002) wurden in der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

1 Stammdaten des FWK 2_F083

Der FWK 2_F083 wird im Oberlauf bis Trebgast für 13,2 km als Gewässer 2. Ordnung klassifiziert, die restlichen 9,3 km sind als Gewässer 1. Ordnung gemeldet (Abbildung 1). Die Unterhaltung beider Ordnungen obliegt dem Bundesland Bayern und wird durch das Wasserwirtschaftsamt Hof umgesetzt.

Der Weiße Main als alleiniges Gewässer dieses FWK entspricht laut Kartendienst Gewässerbewirtschaftung dem Fließgewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (LfU 2015a). Das Leitbild zur Morphologie, des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fischfauna charakterisiert den Referenzzustand der jeweiligen Fließgewässer sowie der Faunengruppen (Tabelle 1).

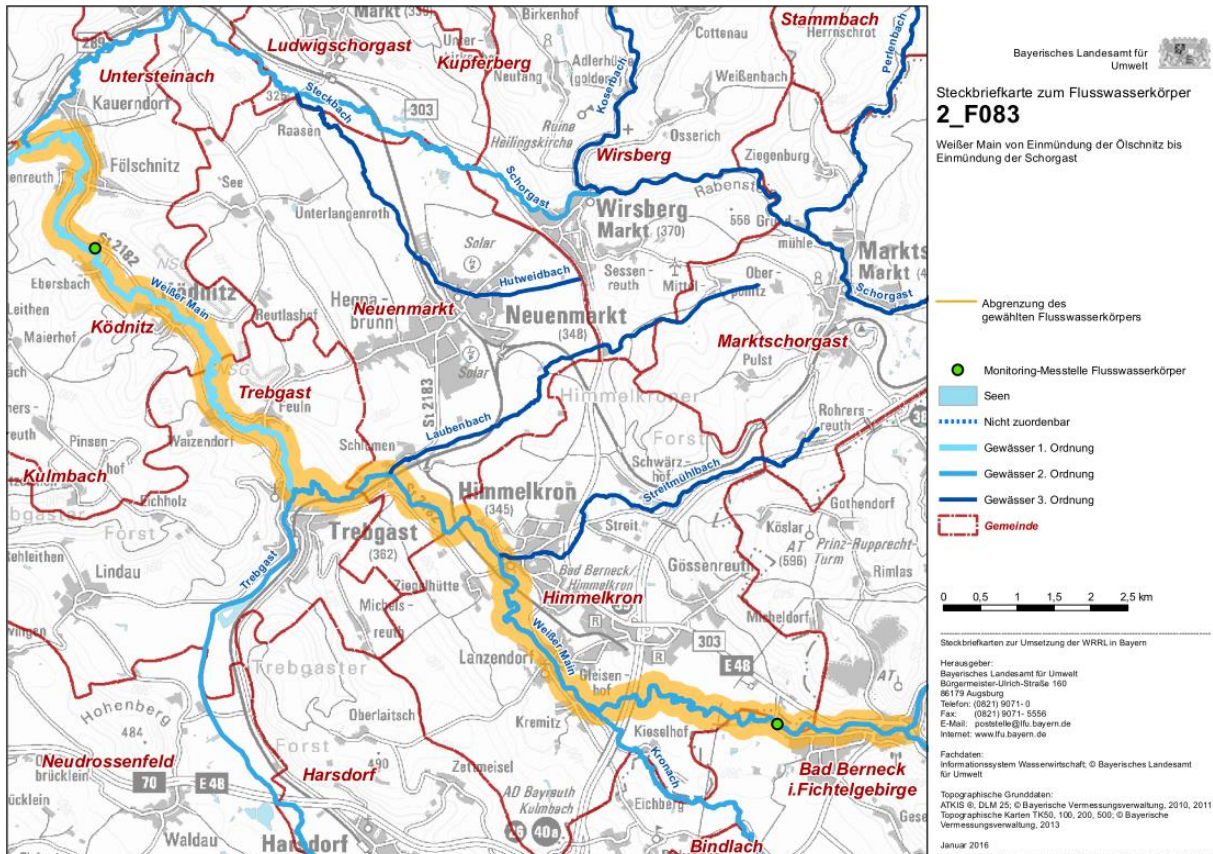


Abbildung 1: Steckbriefkarte zum Flusswasserkörper 5_F083 (LfU 2016a)

Tabelle 1: Kurzbeschreibungen des Leitbildes zur Morphologie, des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fischfauna (Dahm et al. 2014)

<p>Morphologie</p>	<p>Die silikatischen, fein- bis grobmaterialreichen Mittelgebirgsflüsse verlaufen gestreckt bis mäandrierend mit Nebengerinnen. Bei geringem Talbodengefälle und in Engtälern können auch unverzweigte Abschnitte vorkommen.</p> <p>Die Sohle besteht überwiegend aus dynamischem Schotter, Steinen und Kies. Untergeordnet kommen Fels und organische Substrate vor. Sand und Lehm tritt verstärkt in strömungsberuhigten Bereichen auf. Der Totholzanteil am Sohlsubstrat liegt bei 5 bis 10 %. Der Fluss weist zudem eine große bis sehr große Deckung mit Makrophyten auf.</p> <p>Im Längsprofil ist der Wechsel von flachen (Riffles) und tieferen Bereichen (Pools) überwiegend deutlich ausgeprägt. Die Ufer sind sehr dynamisch, sie verändern ihre Gestalt bei jedem Hochwasser. So gibt es Felsprallhänge neben lehmigen Steilufeln, typische Prall- und Gleithänge sowie häufig große vegetationslose Schotter- und Kiesbänke.</p> <p>Die Ufer werden von Erlen, Eichen und Ulmen sowie kleinräumig auch von Weiden eingenommen. Hinzu kommen offene Flächen mit Röhrichtern, Pionier- und Hochstaudenfluren.</p> <p>Eine sehr große Abflussdynamik und extreme Abflussereignisse verursachen Laufverlagerungen, wodurch sich häufig Nebengerinne, Inseln und Altwasser bilden. Die Auen beinhalten daher eine große Formenvielfalt, die vor allem von der Intensität und Häufigkeit der Überflutungen und dem Grundwasserstand abhängt.</p>
<p>Makro-zoo-</p>	<p><u>Funktionale Gruppen:</u> Auf Grund der großen Habitatvielfalt ist die Makrozoobenthoszönose sehr artenreich. Auf den lagestabilen Steinen und Blöcken</p>

benthos	<p>der rasch überströmten Schnellen dominieren sauerstoff- und strömungsliebende Hartsubstratbesiedler. Die sandig-schlammigen Ablagerungen strömungsberuhigter Bereiche zwischen Steinen, in Nebengerinnen und im Uferbereich werden von Arten der Feinsedimente besiedelt. Es treten in diesem Flusstyp des Mittelgebirges noch vermehrt Arten kleinerer und kühlerer Gewässer auf.</p> <p><u>Auswahl charakteristischer Arten:</u> Kennzeichnend für die sauerstoffreichen, schnell überströmten Schotterbänke sind z.B. die Eintagsfliegen <i>Baetis lutheri</i> und <i>Ecdyonurus insignis</i> oder die Köcherfliege <i>Micrasema setiferum</i>. Die zahlreichen Moospolster auf den Steinen werden z.B. durch den Käfer <i>Hydraena spec.</i> besiedelt. In den kiesig-sandigen Ablagerungen findet sich z.B. die Großmuscheln <i>Unio crassus</i> und <i>Margaritifera margaritifera</i>. Ebenfalls typische Arten sind etwa die Eintagsfliege <i>Ecdyonurus dispar</i>, Steinfliegen der Gattung <i>Leuctra</i>, der Käfer <i>Esolus parallelepipedus</i> und die Köcherfliegen <i>Allogamus auricollis</i> und <i>Brachycentrus maculatus</i>.</p>
Makro-phyten und Phyto-benthos	<p>Bei diesem Gewässertyp handelt es sich um einen vergleichsweise wasserpflanzenreichen Mittelgebirgsfluss, in dem die Wassermoose <i>Scapania undulata</i>, <i>Rhynchostegium riparioides</i>, <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Fontinalis squamosa</i>, <i>Chiloscyphus polyanthos</i>, <i>Hygroamblystegium fluviatile</i>, <i>Jungermannia exsertifolia</i>, <i>Racomitrium aciculare</i>, <i>Schistidium rivulare</i>, <i>Marsupella emarginata</i>, auftreten können sowie die Makrophyten <i>Ranunculus fluitans</i>, <i>Ranunculus peltatus</i>, <i>Ranunculus penicillatus</i>, <i>Callitriche platycarpa</i>, <i>Callitriche stagnalis</i> und <i>Myriophyllum alterniflorum</i>. In den silikatisch geprägten Fließgewässertypen des Mittelgebirges ist der Artenreichtum des Phytobenthos exkl. Charales und Diatomeen mit 10-14 bentischen Taxa relativ hoch. Die Taxa gehören vor allem zu den Nostocophyceae (Cyanobakterien) und Charophyceae, die zusammen mehr als die Hälfte des Arteninventars stellen. Aber auch die Chlorophyceae und Florideophyceae sind mit mehreren Arten vertreten. Hinsichtlich der Abundanzen wird die Algengesellschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen von Cyanobakterien (Nostocophyceae) und Rotalgen (Florideophyceae) dominiert. Weiterhin sind Arten der Chlorophyceae und der Charophyceae mit höheren Anteilen vertreten, während die anderen Algenklassen nur in geringen Mengen auftreten.</p>
Fische	<p>Die kleinen Flüsse dieses Typs können noch dem Metarhithral zugeordnet werden. Diese eher artenarmen Gewässer können auf Grund der Habitatverhältnisse (grobes Substrat, hohe Strömung) von Bachforelle und Groppe dominiert werden. In manchen Gewässern gehören auch Arten wie Schmerle und Elritze zu den typischen Fischarten.</p> <p>Die größeren Flüsse dieses Typs sind überwiegend dem Hyporhithral zuzuordnen. Äsche und verschiedene Fluss-Cypriniden, wie etwa der Hasel, können hier typischerweise auftreten. Nebengerinne und Altwässer in der Aue ermöglichen zusätzlich das Auftreten strömungsindifferenten oder sogar Stillwasser liebender Arten. Zum Teil kommen auch Wanderfischarten, wie z.B. der Lachs (nicht im Donauebiet), vor.</p> <p>Epipotamal geprägte, artenreichere Fischlebensgemeinschaften werden häufig von rheophilen (strömungsliebenden) Cypriniden, wie beispielsweise Barbe, Döbel, Gründling, Hasel und Nase, geprägt.</p>

2 Bewertung und Einstufung des Flusswasserkörpers

Im Folgenden wird der aktuelle chemische und ökologische Zustand des FWK erläutert. Darauf basierend wird auf bestehende Planungen im Rahmen des Maßnahmenprogramms nach WRRL eingegangen.

Die Ergebnisse der Überwachungsprogramme (operatives Monitoring) sind die Grundlage der Bewertung des 2. Bewirtschaftungsplanes. Dabei werden die ermittelten Einzelergebnisse des chemischen und ökologischen Zustands sowie die Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökologischen Zustand angegeben. Die im Dezember 2013 durchgeführte Risikoanalyse zur Einschätzung der Zielerreichung im Rahmen der Bestandsaufnahme für den FWK 2_F083 sowie die Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes von Dezember 2015 sind in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellt.

Der ökologische Zustand wird mit hoher Zuverlässigkeit als unbefriedigend bewertet. Die Bewertung des Moduls Saprobie (gut) zeigt eine geringe Belastung des Gewässers durch organische Verschmutzung an. Das Modul Allgemeine Degradation, welches unter anderem als Zeiger für die Gewässermorphologie herangezogen werden kann, ist lediglich mit mäßig bewertet. Ebenso mäßig ist das Ergebnis des Monitorings der Makrophyten und des Phytobenthos. Die Fischfauna wurde als unbefriedigend bewertet. Für den FWK wird eine Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes bis 2021 (zweiter Bewirtschaftungszeitraum) als unwahrscheinlich eingeschätzt (LfU 2015a).

Tabelle 2: Ergebnisse der Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes nach der Aktualisierung für den 2. Bewirtschaftungsplan (LfU 2015a) der Bestandsaufnahme, des Zustandes und der Umweltzielerreichung des FWK

Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

(Datenstand Dezember 2013)

Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2021		Ursache bei Zielverfehlung *
Zielerreichung Zustand gesamt	Zielerreichung unwahrscheinlich	Ökologischer und chemischer Zustand
Zielerreichung ökologischer/s Zustand/Potenzial	Zielerreichung unwahrscheinlich	(Nährstoffe), (Bodeneintrag), Hydromorphologische Veränderungen
Zielerreichung chemischer Zustand	Zielerreichung unwahrscheinlich	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Zielerreichung chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Zielerreichung zu erwarten	

*Angabe in Klammern: Anhaltspunkte vorhanden, dass genannte(r) Belastung(sbereich) Ursache für Zielverfehlung ist.

Ökologischer und chemischer Zustand

(Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Dezember 2015)

Ökologischer Zustand	Unbefriedigend
Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökologischen Zustand	Hoch
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands	
Makrozoobenthos - Modul Saprobie	Gut
Makrozoobenthos - Modul Allgemeine Degradation	Mäßig
Makrozoobenthos - Modul Versauerung	Nicht relevant
Makrophyten & Phytobenthos	Mäßig
Phytoplankton	Nicht relevant
Fischfauna	Unbefriedigend
Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt
Chemischer Zustand*	Nicht gut
Details zum chemischen Zustand	
Chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber und Quecksilberverbindungen

*Flächenhaftes Verfehlen der Umweltqualitätsnormen (UQN) in der EU (insbes. bei Quecksilber). Die UQN wurden als ökotoxikologische Grenzwerte ausschließlich für die aquatische Nahrungskette festgelegt.

Laut der Risikoanalyse des LfU mit Datenstand 12/2013 sind für den FWK bereits signifikante Vorbelastungen vorhanden. Der Wirkungsgrad der bis 2015 durchgeführten belastungsbezogenen Maßnahmen wird mit einer „gewissen Verbesserung“ (mittlere Stufe) bewertet. Es wird von keiner Gefährdung durch zukünftige Entwicklungen – also für die Bereiche Wasserentnahme, Abwassereinleitungen, Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt, Hochwasserschutz und Klimawandel – ausgegangen. Allerdings wird auch hier, wie ebenso wie im 2. Bewirtschaftungsplan, die Einschätzung der Zielerreichung bis 2021 für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial mit der niedrigsten Stufe als „unwahrscheinlich“ gesehen. Als ursächlicher Belastungsbereich sind hydromorphologische Veränderungen genannt, dazu wirken sich wahrscheinlich Nährstoffe und Bodeneintrag negativ auf die Gewässergüte aus (LfU 2014a).

3 Maßnahmenprogramm nach WRRL

Im Folgenden wird das Maßnahmenprogramm nach WRRL (LfU 2015a) im betrachteten FWK vorgestellt.

Belastungen aus diffusen Quellen, unter anderem landwirtschaftliche Nährstoff- und Feinmaterialeinträge, sollen durch die Anlage von Gewässerschutzstreifen minimiert werden (28). Dazu sollen die Quellen der landwirtschaftlichen Nährstoff- und Sedimenteinträgen reduziert werden (29, 30).

Im FWK stellen Abflussregulierungen, morphologische Veränderungen und eine stark eingeschränkte Durchgängigkeit für wandernde Organismen Belastung des Gewässerkörpers dar (LfU 2014a).

Querbauwerksbezogene Maßnahmen stellen die Sicherstellung des erforderlichen Mindestabflusses und die Anlage passierbarer Bauwerke dar (61, 69.3). Die Gewässermorphologie soll durch die Beseitigung massiver Ufer- und Sohlsicherungen und habitatverbessernden Maßnahmen im vorhandenen Profil aufgewertet werden (70.2, 71).

Das Maßnahmenprogramm ist eng an die Entwicklung des betrachteten FWKs zur Erreichung des guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL gebunden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen (z.B. Anlage von Gewässerschutzstreifen) minimieren primär die negativen Einwirkungen auf das betrachtete Fließgewässer.

Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen aus der Landwirtschaft (29, 30) im Kontext der Fruchtfolgenplanung oder angewandten Verfahrenstechnik werden durch die Wasserberater der zuständigen Landwirtschaftsämter ausgearbeitet und betreut. Beratungsmaßnahmen (504) werden im Rahmen der Veranstaltungen des Umsetzungskonzepts sowie während der Umsetzung der Maßnahmen durchgeführt. Detaillierte und einzelfallangepasste Lösungen werden durch die jeweiligen Sachbearbeiter_Innen im Wasserwirtschaftsamt Hof im Zuge der Maßnahmenumsetzung ausgearbeitet. Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (508) werden federführend durch das WWA Hof durchgeführt.

Tabelle 3: Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm für den FWK 2_F083 (LfU 2015a)

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
Belastung: Punktquellen	
keine	
Belastung: Diffuse Quellen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
28	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen
29	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft
Belastung: Wasserentnahmen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
keine	
Belastung: Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e) H) Maßnahme mit Synergien für Hochwasserschutz/Hochwasserrisikomanagement	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
71	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
Belastung: Andere anthropogene Auswirkungen	
keine	
Konzeptionelle Maßnahmen	
504	Beratungsmaßnahmen
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

- nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen

Geplante Maßnahmen zur Zielerreichung	
keine	

4 Verwendete Grundlageninformationen

4.1 Gewässerentwicklungskonzepte

Für den FWK 2_F032 liegen zwei Gewässerentwicklungspläne vor (ifanos 2005, WWA Bayreuth 2002). Die Pläne decken den gesamten FWK ab. Sowohl zwischen Fölschnitz und Trebgast (ifanos 2005) als auch zwischen Trebgast und Bad Berneck (WWA Bayreuth 2002) sind Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit sowie die Revitalisierung des Gewässerbetts durch Rückbau von Ufersicherung, Entwicklung von Gewässerbettstrukturen etc. genannt. Die Auenbereiche sollen entweder von Auwald oder standortsangepasstem Grünland geprägt sein. Diese Ziele entsprechen der Erreichung des guten ökologischen Zustands nach Wasserrahmenrichtlinie und wurden, wo noch nicht umgesetzt und sinnvoll im Rahmen des Strahlwirkungskonzepts, in das vorliegende Konzept integriert.

4.2 Gewässerstrukturgütekartierung

Die Gewässerstrukturgüte stellt einen Summenparameter aller erfassten Einzelparameter zur Kartierung und Bewertung eines Gewässers dar. Als Indikator für die Verfügbarkeit von Habitaten spielt diese bei der Bewertung des ökologischen Zustands eines Fließgewässers eine zentrale Rolle (UBA 2016).

Anhand verschiedener morphologischer und gewässerdynamischer Parameter wird ein jeweils 100 m langer Abschnitt einer Gewässergüteklasse zugeordnet. Diese Klassen reichen von Güteklasse 1 (unveränderter Gewässerabschnitt) über Güteklasse 4 (deutlich veränderter Gewässerabschnitt) bis zu Güteklasse 7 (vollständig veränderter Gewässerabschnitt, LfU 2015b).

Abbildung 3 stellt die gemäß der vorliegenden GSK festgestellte Verteilung der Bewertungsklassen des FWK 2_F083 dar. Der Datenstand der Kartierung ist aktuell (Oktober/November 2016) und wurde durch das LfU bereitgestellt (LfU 2016b).

Der Großteil der Gewässerabschnitte am Weißen Main weist eine mäßig- (Strukturklasse 3) bis deutlich (Strukturklasse 4) veränderte Gewässerstruktur auf. Lediglich 4 % der Gewässerabschnitte wurden gering verändert (Strukturklasse 2) bewertet, unveränderte Abschnitte (Strukturklasse 1) wurden nicht erfasst. 14 % der Gewässerabschnitte sind als stark (Strukturklasse 5) oder vollständig verändert (Strukturklasse 7) bewertet (Abbildung 3). Diese Ergebnisse zeigen einen klaren Handlungsbedarf am Gewässer.

Der auf dem Strahlwirkungskonzept basierende Maßnahmenplan wurde unter anderem auf Grundlage der hier vorgestellten Gewässerstrukturkartierungsdaten ausgearbeitet. Da das Strahlwirkungskonzept nur ausgewählte Parameter betrachtet, müssen die Ergebnisse der GSK nicht zwangsweise mit denen des Strahlwirkungskonzepts übereinstimmen (Anhang). Fehlende GSK Daten wurden durch Geländebegehungen ergänzt.

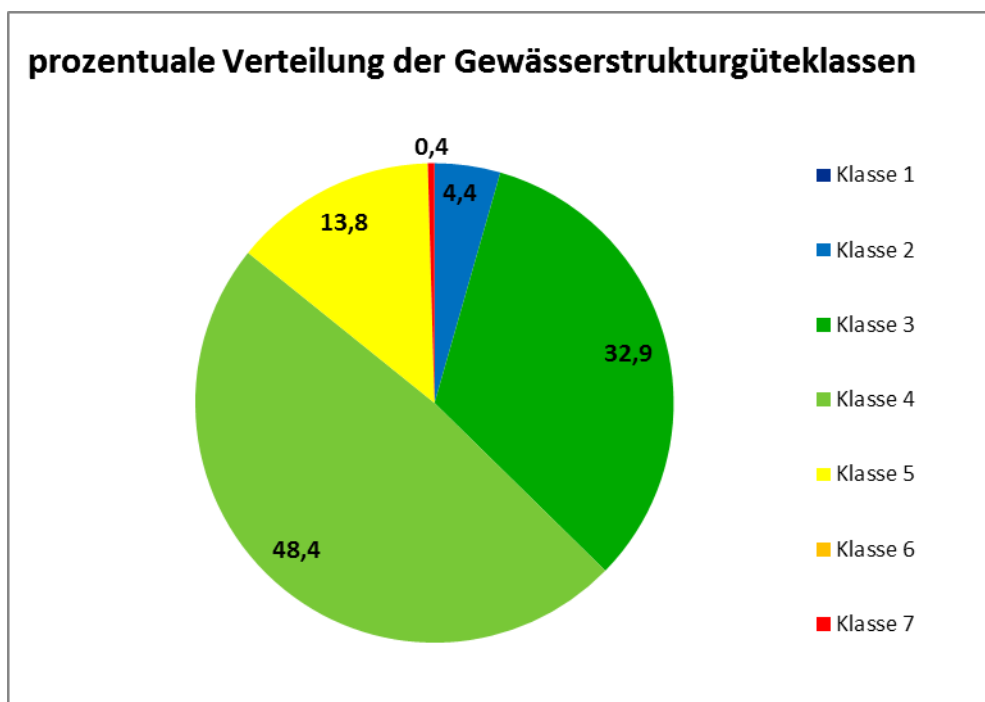


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Gewässerstrukturgüteklassen im FWK 2_F083 (LfU 2016b)

4.3 Querbauwerkskartierung

Die querbauwerksbezogenen Informationen aus der Gewässerstrukturgütekartierung wurden mit dem Querbauwerkskataster des LfU abgeglichen und deren Lage sowie Bewertung zur Durchgängigkeit für die Fischfauna und das Makrozoobenthos im Zuge von Geländebegehungen und einem fischereifachlichen Gutachten (Schwinger 2018) verifiziert.

Insgesamt wurden am Weißen Main 17 nicht vollständig durchgängige Querbauwerke erfasst, davon wurden 4 als nicht durchgängig (Durchgängigkeitsklasse 4) bewertet. Derzeit existieren an vier der sechs größeren Querbauwerke Wanderhilfen. Jedoch wurden lediglich zwei Wanderhilfe als vollständig durchgängig beurteilt (Wasserkraftanlage Trebgast WM7 und Eichmühle WM9). Die Ausleitungsbauwerke weisen Rückstaubereiche bis zu 1100 m auf, dazu kommen in mehreren Fällen Probleme durch nicht ausreichenden Mindestwasserabfluss sowie die Ablagerung von Schlick und Schlamm durch eine verringerte Fließgeschwindigkeit. Kleinere, meist mangelhaft durchgängige, aber auch nicht durchgängige Abstürze, Schwellen und Sohlgleiten verhindern eine freie Durchwanderbarkeit des FWKs zusätzlich. Diese kleineren Querbauwerke wurden mehrheitlich zur Verringerung der Tiefenerosion eingebaut.

Die vom LfU zur Verfügung gestellten Kartierdaten (LfU 2016b) stellen die aktuellste Grundlage zur Ermittlung der Funktionselemente nach Strahlwirkungskonzept dar.

4.4 Datenlücken

Da zum Zeitpunkt der Strukturgütekartierung der Pegel des Weißen Mains lediglich knapp über dem mittleren Niedrigwasserabfluss lag, wurden die Einzelparameter Tiefenvariabilität, Strömungsvielfalt und Strömungsbild wahrscheinlich falsch eingeschätzt. In den Geländebegehungen bei Mittelwasser wurden diese Einzelparameter größtenteils ergänzt. Weiterhin nicht verfügbare Einzelparameter wurden mit plausiblen oder mittleren Werten korrigiert. Die Querbauwerkskartierung wurde vollständig kontrolliert und ergänzt.

5 Grundlagen für die Maßnahmenvorschläge

Die Maßnahmenplanung beruht auf dem Strahlwirkungskonzept (LANUV NRW 2011). Grundlage für die Anwendung im vorliegenden FWK ist die aktuelle Gewässerstrukturkartierung sowie das Querbauwerkskataster. Beide Datensätze wurden stichprobenartig im Gelände verifiziert. Durch die Anwendung des Strahlwirkungskonzepts werden ökologische Defizitstrecken erkennbar. Auf Grundlage dessen werden Maßnahmen zur Verbesserung des hydromorphologischen Zustands und der Wiederherstellung der Durchgängigkeit formuliert. Die geplanten Maßnahmen an Querbauwerken werden anhand acht Kriterien priorisiert. Daraus resultierende Maßnahmenoptionen werden in mehreren Veranstaltungen mit Behörden, Träger öffentlicher Belange sowie der allgemeinen Öffentlichkeit abgestimmt und optimiert. Ziel des Umsetzungskonzepts ist die Wiederherstellung des guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL (Abbildung 3).

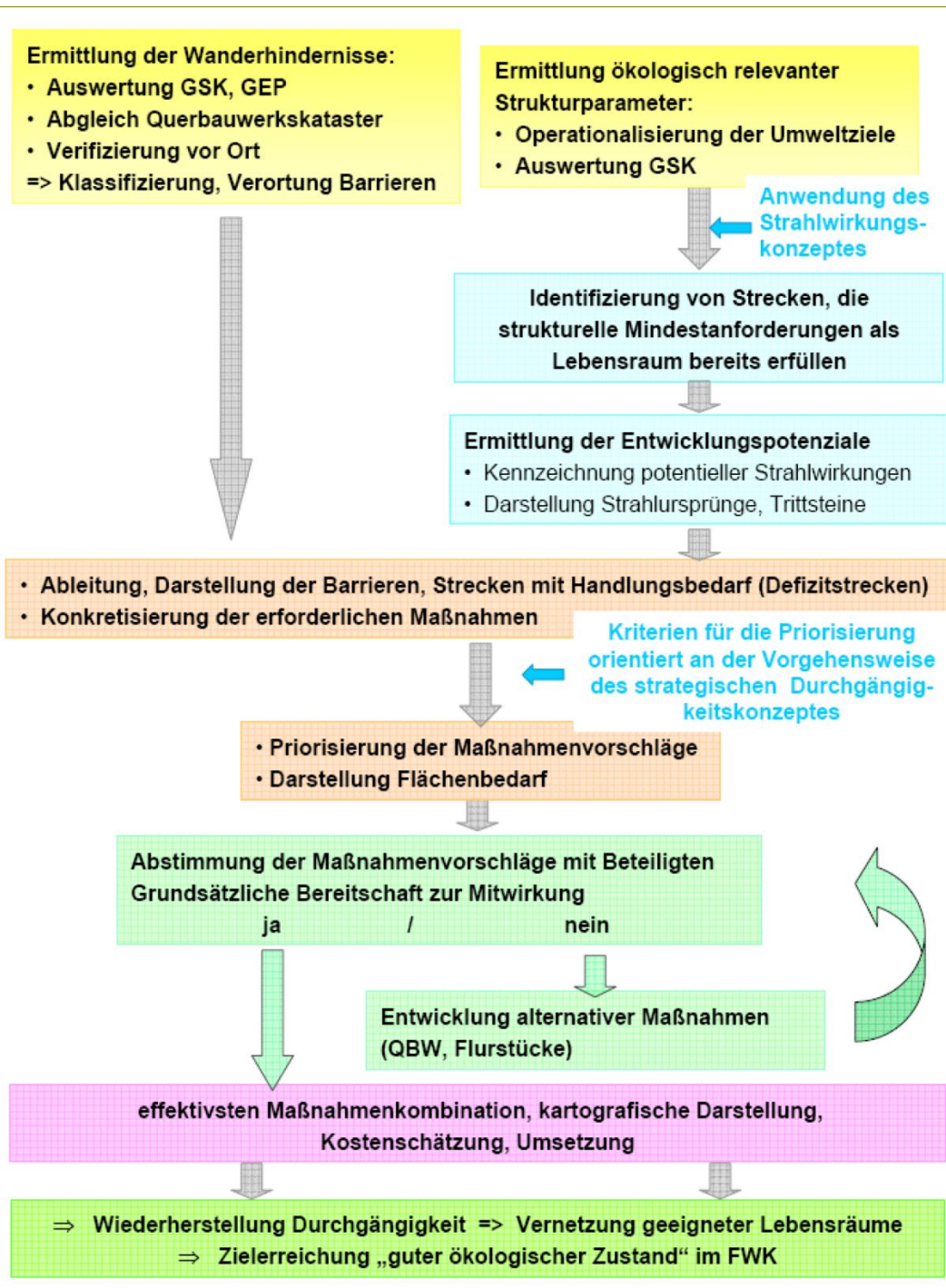


Abbildung 3: Schematischer Ablauf des Umsetzungskonzepts

5.1 Indikatoren des ökologischen Zustands

5.1.1 Gewässerstruktur

Wichtigste Informationsgrundlage für die Wahl geeigneter Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands ist die Gewässerstrukturkartierung. Sie ist die einzige Datenquelle, die standardisierte Erhebungen und Bewertungen der Hydromorphologie über die gesamte Länge des Flusswasserkörpers liefert.

Die Bewertung der Gewässerstruktur charakterisiert die Funktionsfähigkeit des Fließgewässersystems und eignet sich als Orientierungswert für großräumige Betrachtungen

des Gewässers. Ein unmittelbarer Rückschluss von der Gesamtbewertung der Gewässerstruktur (Gewässerstrukturklasse) auf die Eignung von Gewässerstrecken als Lebensraum für bestimmte Tiergruppen ist nicht möglich oder aber aufgrund seiner summarischen Charakters ungeeignet (Rolaufts et al. 2011, Völker 2008, Schwevers & Adam 1999).

Aussagen über die Eignung als Lebensraum setzen die Kenntnisse der Wirkungszusammenhänge zwischen Gewässerstruktur und den Habitatansprüchen der Zönosen voraus. Diese Zusammenhänge wurden von Völker (2008) durch umfangreiche Makrozoobenthosuntersuchungen ermittelt. Zusammenhänge von Fließgewässerstrukturen und dem Vorkommen von Makrophyten und Phytobenthos wurden von Rolaufts et al. (2011) sowie Schaumburg et al. (2012) untersucht.

Um das Ziel des guten ökologischen Zustands zu erreichen, sind hydromorphologische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit und Verbesserung der Habitatqualität für Fische, Makrophyten und Makrozoobenthos erforderlich.

5.1.2 Lebensraumgemeinschaften

Die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos sowie Makrophyten und Phytobenthos dienen als Indikatoren für den guten ökologischen Zustand des Fließgewässersystems. Makrozoobenthoszönosen lassen Rückschlüsse auf die dem Fließgewässertyp entsprechende Ausprägung kleinräumiger Strukturen, die Situation der Gewässersohle und Uferbereiche sowie Beeinträchtigungen zu. Vor allem durch Querbauwerke verursachte Beeinträchtigungen wie z.B. Kolmation durch Verschlammung in Rückstaustrrecken werden durch die Artenzusammensetzung der Makrozoobenthoszönosen angezeigt. Makrophyten und Phytobenthos indizieren anhand ihrer Artenzusammensetzung u.a. die Vielfalt und Zusammensetzung der Sohlsubstrate, die Strömungsgeschwindigkeit und –vielfalt sowie die Nährstoffsituation des Gewässers (LAWA 2016).

Die Monitoringergebnisse der Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos sowie Makrozoobenthos (Teilbewertung Allgemeine Degradation) weisen auf strukturelle Defizite des Flusswasserkörpers hin (LfU 2015a). Damit kann von Veränderungen der Biozönose durch negative Beeinträchtigungen der Mikro- und Mesohabitate in Folge baulicher Eingriffe und ungünstiger Landnutzung oder Gewässerunterhaltung ausgegangen werden.

5.2 Konzeptionelle Grundlagen

5.2.1 Strahlwirkungskonzept

Das Strahlwirkungskonzept ist in seiner Grundannahme mit dem in der naturschutzfachlichen Planung etablierten Konzept des Biotopverbundes vergleichbar. Ziel des terrestrischen und aquatischen Biotopverbundes ist unter anderem die Durchwanderbarkeit von Landschaften oder Gewässern zur Verbindung von obligaten Teillebensräumen bestimmter Zielarten (Ayram et al. 2016).

Das Strahlwirkungskonzept ermöglicht es, die Verteilung und mögliche Austauschbeziehungen von Gewässerstrecken unterschiedlicher Lebensraumeignung darzustellen. Auf Grundlage dieser Informationen können gezielt geeignete hydromorphologische Maßnahmen an ausgewählten Defizitstrecken durchgeführt werden. Diese Maßnahmen dienen dazu, ökologisch relevante Strukturen beeinträchtigter

Gewässerabschnitte aufzuwerten oder Gewässerstrecken, die z.B. aufgrund bestehender, unveränderbarer Restriktionen nicht aufgewertet werden können, zu überbrücken.

Das hier angewandte Strahlwirkungskonzept besteht aus den Funktionselementen Lebensräume (Strahlursprünge und Trittsteine) und Ausbreitungswege (Aufwertungs- und Durchgangsstrahlwege). Barrieren unterbrechen die Durchgängigkeit des Fließgewässers und unterbinden eine Verbindung von wertvollen Abschnitten (Abbildung 5, Tabelle 4). Die Prognosen des Strahlwirkungskonzeptes zu positiven Strahlwirkungen und Ausbreitungsmöglichkeiten der charakteristischen Gewässerorganismen setzen einen Mindeststandard der stofflichen und chemisch-physikalischen Gewässereigenschaften voraus. Im Untersuchungskonzept wird davon ausgegangen, dass diese Vorgaben erfüllt sind.

Strahlursprünge und Trittsteine

Gewässerabschnitte, deren ökologisch relevanten Strukturparameter die Mindestanforderungen als Lebensraum erfüllen, bilden Trittsteine. Diese formen bei ausreichender Länge Strahlursprünge. Die zusammenhängende Mindestlänge eines Strahlursprungs beträgt für mittelgroße bis große Gewässer des Mittelgebirges 1.000 m.

Von den Strahlursprüngen geht eine Strahlwirkung aus, die etwa der Länge der jeweiligen Strahlursprungsstrecke entspricht. Die Strahlwirkung beschreibt die positiven Einwirkungen von morphologisch hochwertigen Abschnitten auf direkt angrenzende defizitäre Abschnitte durch die Migration wertgebender Arten (LANUV NRW 2011).

Auch bei sehr langen Strahlursprungsstrecken ist jedoch von einer Strahlwirkung für die Fischfauna von maximal 4.500 m auszugehen (max. 2.500 m stromab- und max. 2.000 m stromaufwärts, Tabelle 5). Diese Strahlwirkungen können anschließende, strukturell defizitäre und damit als Habitate für die charakteristischen Lebensgemeinschaften nur eingeschränkt geeignete Gewässerstrecken positiv beeinflussen.

Aufwertungsstrahlwege

Werden die Anforderungen für Strahlursprünge oder Trittsteine nicht mehr erfüllt, so bilden die Gewässerabschnitte Aufwertungsstrahlwege. Ökologisch wirken diese als Ausbreitungsstrecken. Ihr Zustand oder Potenzial wird durch den Einfluss der Strahlwirkung, d.h. durch Immigration oder Drift gewässertypischer Pflanzen oder Tiere bzw. Verschleppung positiver abiotischer Habitatbedingungen aus Strahlursprüngen verbessert (LANUV NRW 2011). Oft können die defizitären Abschnitte auch mit relativ geringem Aufwand verbessert und zumindest zu neuen Trittsteinen entwickelt werden.

Durchgangsstrahlwege

Werden die Kriterien für Aufwertungsstrahlwege nicht mehr erfüllt, da sie beispielsweise stark anthropogen überprägt sind, so bilden die Gewässerabschnitte Durchgangsstrahlwege. Durchgangsstrahlwege sind, wie alle bisher genannten Kategorien, durchgängig. Die Abschnitte haben nur eine Durchgangsfunktion, da die Lebensraumbedingungen in diesen Strecken deutlich von den Habitatansprüchen der für den Fließgewässertyp spezifischen Zönosen abweichen. Das hat wiederum Auswirkungen auf die Reichweite der Strahlwirkung, die in solchen Abschnitten jeweils max. 25% der Länge des Strahlursprungs entspricht. Die maximale Länge der Strahlwirkung ist in Durchgangsstrahlwegen auf 700m begrenzt.

Barrieren

Querbauwerke, längere Rückstaubereiche sowie Strecken mit nicht ausreichender Mindestwasserführung unterbrechen das Fließgewässerkontinuum. Ungenügend durchgängige Querbauwerke behindern bzw. unterbinden die Auf- und Abwärtsdurchgängigkeit. Größere Rückstaustrecken oberhalb von Querbauwerken sowie Gewässerabschnitte mit nicht ausreichender Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken können aufgrund verringerter Strömungsdiversität und übermäßiger Ablagerung von Feinsedimenten (Kolmation und Verschlammung) Ausbreitungshindernisse für Makrozoobenthoszönosen bzw. Makrophyten und Phytobenthos darstellen. Im Projektgebiet wurden 47 von 225 Abschnitten als Barrieren erfasst. Diese bestehen entweder aus Querbauwerken oder aus Rückstaubereichen mit technisch verändertem Strömungsbild.

Rückstaubereiche sind durch deutlich veränderte Habitatbedingungen wie stark abgesenkte Strömungsgeschwindigkeit im Zusammenhang mit verminderter Strömungsdiversität und Ablagerung organischer Materialien auf der Gewässersohle charakterisiert. Der Geschiebetransport wird dadurch unterbunden und lebensraumtypische Kieslückensysteme werden zerstört (LfV Bayern 2007). Die Konsequenz ist eine Verschiebung der lebensraumtypischen Artzusammensetzungen zu Artengemeinschaften der Stillgewässer (Groll 2011, Waterstraat 2000).

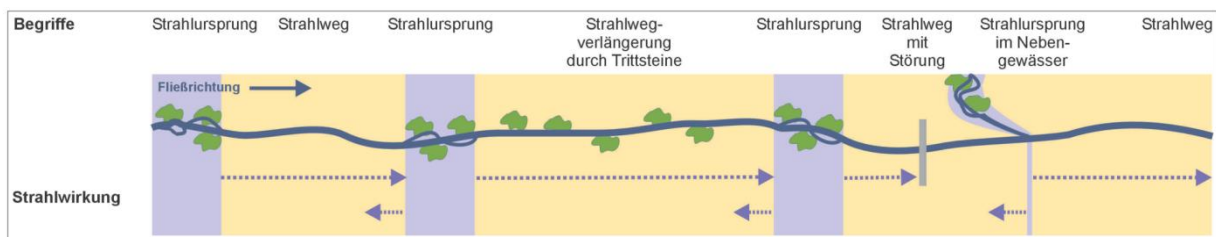


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Elemente des Strahlwirkungskonzeptes und deren Ausprägung im Verlauf eines Fließgewässers (DRL 2008)

Tabelle 4: Übersicht der Anforderungen und Eigenschaften der Funktionselemente des Strahlwirkungskonzeptes am FWK (LANUV NRW 2011, verändert)

Anforderung und Eigenschaften der Funktionselemente des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes						
Funktionselement	Länge/Reichweite der Strahlwirkung	Strukturparameter GSK		Durchgängigkeit	Rückstau	Anteil Funktionselement im bearbeiteten FWK
		Hauptparameter Längsprofil (Indexberechnung aus den Einzelparametern Tiefenvariabilität, Breitenvariabilität und Sohlstruktur)	Hauptparameter Sohlstruktur (Indexberechnung aus den Einzelparametern Sonderstrukturen, Sohlsubtratifalt und Sohlverbau)	entsprechend der Bewertung nach Querbauwerkskartierung	aus GSK-Parameter Strömungsbild	
Strahlursprung	mind. 1.000m (zusammenhängend)/ Reichweite maximal so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.500m; entgegen der Fließrichtung für die Fischfauna 2.000m, sonst nicht nachweis- oder quantifizierbar	≤ 3,5	≤ 3,5	Durchgängigkeit 1	Rückstau ≤ 3	0,0% (0 Abschnitte)
Aufwertungsstrahlweg	Reichweite maximal so lang wie der Strahlursprung, höchstens 2.500m	> 3,5 und ≤ 5,3	> 3,5 und ≤ 5,3	Durchgängigkeit 1	Rückstau ≤ 3	55,8% (82 Abschnitte)
Durchgangsstrahlweg	Reichweite maximal 25% so lang wie der Strahlursprung, höchstens rund 700m	> 5,3	> 5,3	Durchgängigkeit 1	Rückstau ≤ 3	15,0% (22 Abschnitte)
Barriere				Durchgängigkeit ≥2	Rückstau ≥ 5	29,2% (43 Abschnitte)

Ermittlung der Funktionselemente

Zur Klassifizierung der Gewässerabschnitte in die vier Funktionselemente (Strahlursprung, Aufwertungs- und Durchgangsstrahlweg sowie Barrieren) werden die geprüften Daten der GSK herangezogen. Die Parameter Durchgängigkeit und Rückstau (in der GSK als Strömungsbild kartiert) werden direkt übernommen. Der Strukturparameter Längsprofil setzt sich aus dem Mittelwert der GSK Einzelparameter Sohlstruktur, Tiefen- und Breitenvariabilität zusammen. Der Strukturparameter Sohlstruktur ist ein Mittelwert aus den GSK Einzelparametern Sonderstrukturen, Sohlsubstratvielfalt und Sohlverbau. Je nach Ausprägung der Strukturparameter sowie der Durchgängigkeit von Querbauwerken und des Strömungsbilds im Rückstaubereich vor Querbauwerken wird jeder Gewässerabschnitt einem Funktionselement zugeordnet (Tabelle 4, LANUV NRW 2011).

Daher werden die Abschnitte des FWKs nach Gewässerstrukturgüte und Strahlwirkungskonzept unterschiedlich bewertet. Befinden sich im betrachteten FWK nach Gewässerstrukturgüte bereits ungefähr ein Drittel (37,9 %) der Gewässerabschnitte in einem guten Zustand (Gewässerstrukturgüte 1–3), so erfüllen lediglich 22,7 % der Abschnitte die Anforderungen für Trittsteine oder Strahlursprünge.

5.2.2 Strategisches Durchgängigkeitskonzept

Der Begriff Durchgängigkeit wird im Folgenden für die freie Passierbarkeit des Fließgewässerlebensraums für Organismen, Feststoffe und den Abfluss verwendet. Im FWK 5_F083 ist die fehlende Durchgängigkeit als Teil von hydromorphologischen Veränderungen Grund für das Verfehlen des guten ökologischen Zustands (LfU 2015a). Die optimale Ausnutzung von Strahlwirkungen aus Strahlursprüngen zur Vernetzung von Lebensräumen als zentraler Bestandteil des hier angewendeten Konzepts ist nur in komplett durchgängigen Gewässern möglich, da Barrieren Wanderbewegungen der Gewässerzönose unterbinden und damit positive Strahlwirkungen blockieren. Auf Skala des FWK wird daher eine Priorisierung der Querbauwerke vorgenommen.

Die ökologische Wirkung von Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist abhängig von der Funktionsfähigkeit umliegender Gewässerabschnitte und ihrer Lage im großräumigeren Zusammenhang. Die Priorisierung der einzelnen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit an Querbauwerken orientiert sich an der ökologischen Wirksamkeit und Praktikabilität der Maßnahmen. Die Rangfolge wird auf Grundlage folgender Kriterien ermittelt:

- Mündungsnähe zum Hauptgewässer,
- allgemeiner Lebensraumzugewinn,
- Zugewinn von gut strukturierten Lebensräumen,
- Anbindung von Seitengewässern mit möglichst intakter Funktionsfähigkeit,
- Ausgangssituation Durchgängigkeit,
- technische Machbarkeit und Altrechte,
- Einfluss der Querbauwerke auf die Strahlwirkung.

Die Gesamtpunktzahl als Summe aller herangezogenen Bewertungskriterien ist in drei Prioritätsstufen klassifiziert. Maßnahmen mit der höchsten Prioritätsstufe 3 werden als unverzichtbar für das Erreichen des guten ökologischen Zustands angesehen.

Falls sich im Rahmen der Abstimmungsgespräche abzeichnet, dass am Weißen Main keine Durchgängigkeit über die vollständige Gewässerstrecke erreicht werden kann, sind alternative Möglichkeiten der Vernetzung mit Strahlursprungsstrecken aus den einmündenden Nebengewässern in die weiterführende Planung aufzunehmen. Diese sind ebenfalls auf ihre Realisierbarkeit zu prüfen.

5.3 Anwendung des Strahlwirkungskonzeptes im FWK

5.3.1 Naturschutzfachliche Aspekte

Die geplanten Maßnahmen sind mit naturschutzfachlichen Zielsetzungen und rechtlichen Vorgaben abzustimmen. Im FWK liegt zwischen Kremitz und Bad Berneck das FFH Gebiet DE 5935-303 (Blumenau bei Bad Berneck). Im Rahmen der noch laufenden Erstellung des Managementplans wurden die hydromorphologischen Maßnahmen in einem Termin zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamt, der Höheren Naturschutzbehörde und dem bearbeitenden Kartierbüro am 29.10.2017 abgestimmt. Die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen unterstützen die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets.

5.3.2 Gewässerstrecken ohne Handlungsbedarf

Entgegen der Einstufung nach Gewässerstrukturgütekartierung weist der FWK 2_F083 nach Anwendung des Strahlwirkungskonzeptes und seiner zugrundeliegenden Anforderungen an die Funktionselemente lediglich auf 22,7 % (51 Abschnitte) der Gewässerstrecke geeignete Habitatbedingungen für die typische Artenzusammensetzung auf, davon sind 19,6 % (10 Abschnitte) aufgrund einer fehlenden Habitatvernetzung lediglich als Trittsteine charakterisiert. Es wurde ein Strahlursprung am westlichen Rand des FFH-Gebiets Blumenau bei Bad Berneck im Bereich von Kremitz identifiziert. Die potenzielle Strahlwirkung dieser Abschnitte wird flussauf nicht voll ausgeschöpft, da ein nicht durchgängiges Querbauwerk mit Rückstaubereich eine Strahlwirkung unterbindet.

5.3.3 Gewässerstrecken mit Handlungsbedarf

Die als Aufwertungsstrahlwege bewerteten Abschnitte (50,2 %; 113 Abschnitte) weisen im Allgemeinen nur geringe strukturelle Beeinträchtigungen auf und stellen auch für das Makrozoobenthos sowie die Makrophyten und das Phytobenthos kein Ausbreitungshindernis dar. Eine Verbesserung dieser Abschnitte ist oft mit geringem Aufwand durchführbar.

Nicht oder nur teilweise durchgängige Querbauwerke sind als Barrieren über den gesamten FWK verteilt. Rund 20 Prozent aller Abschnitte sind als Barrieren bewertet (20,9 %; 47 Abschnitte mit insgesamt 4 nicht durchgängigen Bauwerken), wobei hier z.T. längere Rückstaubereiche Auswirkungen auf die Gewässerzönose zeigen. Rückstaubereiche sind durch eine verlangsamte Fließgeschwindigkeit charakterisiert, damit einhergehend findet eine Sedimentation von Feinmaterial wie Sand und organischem Material statt. Dies bewirkt einen Wandel sowohl der Fisch- (Waterstraat 2000) als auch der Makrozoobenthos-Fauna (Groll 2011) von fließgewässertypischen Gemeinschaften zu leitbilduntypischen Stillgewässerzönosen. Durchgangsstrahlwege (6,2 %, 14 Abschnitte) sind auf vergleichsweise kurzen Distanzen im Bereich von Siedlungen oder stark begradigten Abschnitten zu finden.

6 Maßnahmen

Im Folgenden werden Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit sowie der Lebensraumeignung für wertgebende Arten vorgeschlagen. Daneben werden bereits erfolgte Maßnahmen genannt. Zuletzt werden die vorgeschlagenen Maßnahmen auf Ihre Realisierbarkeit geprüft.

6.1 Maßnahmenvorschläge

Die Durchgängigkeit hat neben der Wiederherstellung typischer gewässermorphologischer Strukturen eine Schlüsselfunktion für das Erreichen des guten ökologischen Zustands des Wasserkörpers. Im Folgenden wird die Maßnahmenauswahl für die Herstellung der Durchgängigkeit sowie der strukturellen Aufwertung begründet. Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit an den Querbauwerken, eine strukturelle Mindestausstattung in geeigneter räumlicher Verteilung und ein naturgemäßer Wasserhaushalt sind Grundvoraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands (UBA 2016).

Durch die im Folgenden dargestellten hydromorphologischen Eingriffe werden Habitate der Gewässerzönose sowohl verbessert als auch neu geschaffen. Dies induziert Sukzessionsprozesse, an deren Ende eine arten- und individuenreichere Gewässerzönose steht. So zeigen Lorenz et al. (2009) eine noch andauernde Sukzession der Makrozoobenthos-Zönose 10 Jahre nach der Neuanlage von Mäandern im Norddeutschen Tiefland und Höckendorff et al. (2017) eine andauernde Sukzession der Fisch-Zönose nach mehr als zehn Jahren nach Abschluss der Renaturierung der Lippe.

Die Bezeichnung und Klassifizierung der Einzelmaßnahmen orientiert sich am Maßnahmenkatalog für Hydromorphologie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU 2015c). Kostenschätzungen sowie eine detaillierte Auflistung der geplanten Maßnahmen in den jeweiligen Abschnitten sind im Anhang zu finden.

Zur Verminderung diffuser Nährstoff- und Feinmaterialeinträge sind Reduktionen der landwirtschaftlichen Nährstoff- und Sedimenteinträge nötig. Diese Maßnahmen werden durch die Wasserberater der zuständigen Landwirtschaftsämter ausgearbeitet und sind daher ebenso wie Beratungsmaßnahmen, vertiefende Untersuchungen und Kontrollen nicht in den Plänen verortet.

6.1.1 Maßnahmen an Querbauwerken

Im Umsetzungskonzept für den FWK 2_F083 werden sämtliche Querbauwerke inklusive deren Rückstaubereiche behandelt, welche Ausbreitungshindernisse für die betrachteten Artengruppen darstellen. Die Wanderbarrieren bestehen aus Querbauwerken zur Nutzung von Wasserkraft, wurden zur Verhinderung weiterer Tiefenerosion angelegt oder sind ohne erkennbaren Nutzen und damit redundant.

Durch geeignete Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit können die bisher voneinander getrennten Gewässerabschnitte organismisch durchgängig gestaltet werden, sodass ein genetischer Austausch von Individuen aus verschiedenen Teilpopulationen und somit der Wiedervernetzung im Sinne der Wiederherstellung einer Metapopulation möglich wird (Pringle 2003).

Zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit des FWKs werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- 16: Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau
- 61: Maßnahmen zur Sicherstellung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung im Bereich von Querbauwerken, Staubereichen etc. (Restwasser, Dotationsabfluss in Umgebungsgewässern) z.B. durch behördliche Festlegung nach § 33 WHG (nicht Niedrigwasseraufhöhung),
- 62: Maßnahmen zur Verkürzung von Rückstaubereichen an Querbauwerken, z.B. Absenkung des Stauzieles,
- 69.2: Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW
- 69.3: Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk anlegen,
- 69.4: Umgebungsgewässer/Fischauf- und/oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk umbauen/optimieren,
- 75.2: Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern.

Neben der Verkürzung der Rückstaubereiche ist eine Herstellung der vollständigen Durchgängigkeit der Querbauwerke Priorität.

Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (16)

Der Rimlasgrundbach bei Bad Berneck ist stark durch den angrenzenden Steinbruch beeinträchtigt. Im Bereich der Einmündung des Rimlasgrundbachs in den Weißen Main wurden Sedimentfahnen festgestellt (eigene Beobachtung, Schwinger 2018). Ein Feinsedimenteintrag in den Flusswasserkörper aus dem Bergbau ist zu unterbinden.

Maßnahmen zur Sicherstellung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung (61)

Bei Entnahme oder Ausleitung von Wasser ist im Hauptgewässer mindestens eine so hohe Abflussmenge zu belassen, um die ökologische Funktionalität des Gewässers, d.h. auch für die darin und im Zusammenhang mit dem Gewässer lebenden Individuen, zu gewährleisten (§ 33 WHG). Dieser Maßnahmentyp wurde vor Allem für Querbauwerke zur Wasserkraftnutzung empfohlen. Die Einhaltung der erlaubten Mindestwassermenge sollte geprüft werden.

Maßnahmen zur Verkürzung von Rückstaubereichen an Querbauwerken (62)

Längere Rückstaubereiche stellen ein Wanderungshindernis für bestimmte Fischarten und Makrozoobenthos dar. Zudem sind Rückstaubereiche ökologisch beeinträchtigte Lebensräume. Durch eine verringerte Fließgeschwindigkeit im Rückstaubereich wird die Verschlammung gefördert. Die dadurch entstehende Kolmation beeinträchtigt die laterale Durchgängigkeit des Gewässerkörpers, zudem wird der Geschiebenachschub sowie die Sohldynamik allgemein beeinträchtigt. Die Lebensraumvielfalt nimmt damit in Rückstaubereichen ab (LfV Bayern 2007), ein Wandel sowohl der Fisch- (Waterstraat 2000) als auch der Makrozoobenthos-Fauna (Groll 2011) von fließgewässertypischen Gemeinschaften zu leitbilduntypischen Stillgewässerzönosen ist anzunehmen. Zur Verbesserung des Substratangebots und der Fließgewässerdynamik sind Rückstaubereiche auf möglichst kurze Strecken zu beschränken. Vor allem bei zur Wasserkraftnutzung angelegten Querbauwerken besteht Handlungsbedarf.

Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (69.2)

Mit dieser Maßnahme sind alle Querbauwerkstypen beplant, welche sich durch Anlage einer Sohlgleite durchgängig gestalten lassen. Dies betrifft zumeist Querbauwerke mit niedrigen Fallhöhen, die zur Verminderung der Sohlrosion angelegt wurden oder keine besondere Funktion besitzen. Sohlgleiten sind im Vergleich zu Sohlrampen flacher (1:10 bis 1:30, Seifert 2016). Im Vergleich zu technischen Fischaufstiegsanlagen sind Sohlgleiten auf die komplette Gewässerbreite angelegt und stellen eine hohe Diversität an möglichen Wanderkorridoren zur Verfügung. Damit ist eine fachgerecht angelegte Sohlgleite auch bei Niedrigwasser durchgängig (Seifert 2016). Die Herstellung der Durchgängigkeit an kleineren Querbauwerken ist die am häufigsten vorgeschlagenen Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit. Der Rückbau bzw. Umgestaltung dieser Bauwerke ist in der Regel mit niedrigem finanziellem und technischem Aufwand verbunden.

Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk anlegen (69.3)

Bei der Neuanlage eines Fischpasses sind die Schwimffähigkeiten der betroffenen Fischarten bzw. schwimmschwacher Jungfischen zugrunde zu legen. Ob technische Migrationshilfen (z.B. Schlitzpass) oder Umgebungsgewässer angelegt werden, ist von räumlichen Faktoren abhängig. Naturnah gestaltete Umgebungsgewässer können jedoch wichtige Teilhabitate wie Kieslaichplätze bieten und sollten daher keinesfalls kategorisch ausgeschlossen werden (Seifert 2016, DWA 2014). Ein passierbares Bauwerk ist auch für den Fischabstieg geeignet. Eine uneingeschränkte Durchgängigkeit ist nur mit funktionierendem Fischabstieg möglich (LUBW 2016). Zur Realisierbarkeit dieser Maßnahme werden geeignete Flächen zur Anlage eines Umgehungsgerinnes vorgeschlagen.

Von entscheidender Bedeutung für die Funktionsfähigkeit einer Migrationshilfe ist der Einstieg. Hier muss im Falle des Fischaufstiegs eine ausreichend gute Lockströmung, im Falle des Fischabstiegs eine gut auffindbarer Bypass gewährleistet sein (Seifert 2016, LUBW 2016). Zwei zur Wasserkraftnutzung angelegte Querbauwerke besitzen keine Fischaufstiegsanlage.

Umgebungsgewässer/Fischauf- und/oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk umbauen/optimieren (69.4)

Obwohl vier zur Wasserkraftnutzung betriebene Querbauwerke über Fischaufstiegsanlagen verfügen, sind drei nicht, mangelhaft oder eingeschränkt durchgängig.

Handlungsbedarf besteht vor allem in der sachgemäßen Instandhaltung der Anlagen, einer ausreichenden Dotierung und in einem Falle einer ausreichenden Dimensionierung der Anlage.

Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern (75.2)

Um die Durchgängigkeit des Gewässers auch im Hinblick auf Seitengewässer bzw. Zuflüsse zu verbessern, sollten diese naturnah und durchwanderbar an den betrachteten Flusswasserkörper angeschlossen sein. Vorhandene Hindernisse wie Abstürze oder Verrohrungen sind zu entfernen oder zu optimieren.

6.1.2 Maßnahmen im Gewässerbett

Zahlreiche Abschnitte des Flusswasserkörpers bieten aktuell ungünstige Strukturausstattungen für die Artengruppen Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos. Zusätzlich zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit sind daher ergänzende Maßnahmen zur Schaffung bzw. Verlängerung von Trittsteinen nötig.

Besonders beeinträchtigte Gewässerabschnitte, deren ökologisch relevanten Strukturparameter die Kriterien für eine Ansiedlung gewässertypischer Organismen nicht erfüllen, sind zumeist innerorts oder baulich veränderte Abschnitte in freier Feldflur (z.B. durch Ufersicherungen). Defizitstrecken die aufgrund langfristig nicht revidierbarer Restriktionen künftig nicht als Lebensräume für die fließgewässertypspezifische Flora und Fauna zur Verfügung stehen (z.B. innerorts), können als Durchgangsstrahlwege dienen. Um diese zu überbrücken, müssen ausreichend lange Strahlursprünge in den benachbarten Gewässerabschnitten vorhanden sein.

Strukturelle Aufwertung kann durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmentypen erreicht werden:

- 70.1: Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung
- 70.2: Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
- 70.3: Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z.B. Strömungslenker einbauen)
- 71: Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils (z.B. Störsteine und Totholz einbringen, Kieslaichplätze schaffen)
- 72.1: Gewässerprofil naturnah umgestalten
- 72.2: Naturnahen Gewässerlauf anlegen
- 72.4: Auflockern starrer/monotoner Uferlinien
- 73.3: Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen
- 74.6: Aue naturnah erhalten/pflegen
- 501.3: Konzepte zum Sedimentmanagement erstellen bzw. fortschreiben

Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung (70.1)

Um die Entwicklung wertgebender Lebensraumelemente wie Kolke, Gleit- und Prallhänge und dynamische morphologische Veränderungen wie Geschiebeverlagerungen zu ermöglichen, wird der Ankauf von mindestens 10 m breiten Ufergrundstücken empfohlen. Diese Maßnahme wird zudem begleitend empfohlen, wenn Abschnitte zur passiven naturnahen Entwicklung (z.B. Auwaldinitiierung) oder aktiven Entwicklung (z.B. naturnahe Umgestaltung des Gewässerprofils) geplant werden. Im Falle der Lage innerhalb eines Trinkwasserschutzgebiets ist die Maßnahme zur Sicherung der Uferrandstreifen zu sehen.

Beseitigen/Reduzieren massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) (70.2)

Abhängig von der Art des Uferverbau variieren die Kosten für Abbruch und Entsorgung des Verbaumaterials. Ziel ist es, geeignetes Material als strukturbildende Elemente möglichst im Gewässerbett zu belassen. Diese technisch und finanziell aufwändige Maßnahme wird auch über längere Gewässerstrecken empfohlen. Im Falle der Lage innerhalb eines Trinkwasserschutzgebiets sollten die Ufersicherungen durch ingenieurbologische Bauweisen (z.B. durch Faschinen und/oder Spreitlagen) ersetzt werden.

Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (70.3)

Über punktuelle Maßnahmen soll die eigendynamische Entwicklung des Gewässers zugelassen und/oder angestoßen werden. Unter anderem durch Entnahme eventuell vorhandener Ufersicherungen, Schaffen von Ausbuchtungen oder Einbau von Buhnen im Zusammenhang mit der Sicherung ausreichend breiter, bewachsener Uferstreifen kann dem Gewässer Raum zur Entwicklung zurück zum Leitbild gegeben werden.

Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils, z.B. Buhnen, Störsteinen und Totholz einbringen (71)

Für die Kalkulation wurde der Einbau von etwa 1–2 größeren Strukturelementen pro 100 m angesetzt. Innerhalb oder in direkter Nähe zu Waldabschnitten kann der Einbau durch die Verwendung anfallender Resthölzer sehr kostengünstig durchgeführt werden. Ist ein längerer Transport von Totholz oder Störsteinen erforderlich, steigen Aufwand und Kosten.

Der sachgemäße Einbau von Totholz kann zu signifikanten Verbesserungen der Gewässerzönosen herbeiführen. Vor allem Makrozoobenthos (Seidel 2017) als auch die Fischfauna (Kail et al. 2007) reagieren positiv.

Gewässerprofil naturnah umgestalten (72.1)

Schaffen eines leitbildkonformen Gewässerlaufs mit Verbesserung der Linienführung, des Querschnittes, der Uferstruktur und Ufervegetation sowie der Sicherung des Uferstreifens. Damit verbunden sind positiven Folgewirkungen, wie die Stabilisierung der Uferbereiche und die seitliche Pufferung von direkten Einträgen in das Gewässer.

Naturnahen Gewässerlauf anlegen (72.2)

Schaffen eines leitbildkonformen Gewässerlaufs durch Neuanlage. Im Zuge der Neugestaltung ist besonders auf die Anlage von Sonderstrukturen (z.B. Einbau von Totholz) sowie eines leitbildkonformen Sohlssubstrats, Stromstrichs, sowie der fließgewässertypischen Abfolge von Flach- und Prallufeln zu achten.

Auflockern starrer/monotoner Uferlinien (72.4)

Zur Initiierung eigendynamischer Prozesse werden einförmige Uferlinien durch den Einbau natürlicher Materialien wie Kies, Holz oder Steine aufgelockert. Die neu herzustellenden Strukturen sollen sowohl aquatischer als auch terrestrischer Arten Habitate bieten.

Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen (73.3.)

Diese Maßnahme umfasst die Erhaltung naturnaher Strukturen wie linearem Auwald, Hochstaudenfluren und Grasbrachen. Der Erhalt und Optimierung von Gewässerrandstreifen ist hier enthalten. Die gewässerbegleitenden Gras- und Krautsäume sollten höchstens einmal alle zwei Jahre gemäht werden. Auf eine möglichst dichte Vegetation als mechanischer Sedimentfang ist zu achten. Die Entwicklung hin zu arten- und blütenreichen Säumen ist anzustreben.

Aue naturnah erhalten und pflegen (74.6)

Vor allem im FFH-Gebiet Blumenau bei Bad Berneck finden sich noch ausgedehnte und naturnahe Auenbereiche. Diese sind im Hinblick auf Beschattung, Abflussregulierung, Sediment- und Nährstoffrückhalt sowie Lebensraumvielfalt als hochwertige Biotope funktionierender fließgewässergeprägter Systeme zu erhalten und falls nötig (z.B. durch

Entnahme neophytischer und invasiver Arten) zu pflegen. Da es sich in den meisten Fällen um den prioritären Lebensraumtyp Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (91E0*) handelt, sind sämtliche Pflegemaßnahmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde abzustimmen. Prinzipiell sollen jedoch sämtliche Waldsukzessionsprozesse ungestört ablaufen. Wenn möglich, soll auch Totholz im Gewässer nicht ausgeräumt und nicht gesichert werden, um eine natürliche Fließgewässerdynamik zu ermöglichen (Kail et al. 2007).

Konzepte zum Sedimentmanagement erstellen bzw. fortschreiben 501.3

Aufgrund einer verringerten Fließgeschwindigkeit kommt es im Bereich von Rückstaubereichen zu einer Sedimentation von sandigem und schlammigem Substrat. Um diese Bereiche langfristig zu revitalisieren, sind tiefergehende Planungen bezüglich des Sedimentmanagements nötig.

6.2 Bereits durchgeführte Maßnahmen

Im Bereich des FFH-Gebiets Blumenau bei Bad Berneck wurden durch den zuständigen Flussmeister bereits drei Querbauwerke im Winter 2018/2019 durchgängig gestaltet (Abschnitte 305, 308 und 310).

6.3 Maßnahmenvorschläge unter Berücksichtigung der Realisierbarkeit

Neben funktional- ökologischen Aspekten des Strahlwirkungs- und strategischen Durchgängigkeitskonzepts ist die Bewertung der Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen von fundamentaler Bedeutung.

Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit:

Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit unterteilt sich im Flusswasserkörper hinsichtlich der Realisierbarkeit in zwei Bereiche.

Die zahlreichen kleineren Sohlrampen und Abstürze ohne Wasserrecht können, ebenfalls wie kleinere Optimierungen am Auslauf der Fischaufstiegsanlage der Wehranlage Himmelkron (WM11), durchweg mit minimalem Aufwand organismisch durchgängig gestaltet werden.

Die Optimierung der Fischaufstiegsanlage bei Fölschnitz (WM1) sollte, ebenfalls wie die Neuanlage von Fischaufstiegsanlagen, planerisch und naturschutzfachlich begleitet werden.

Die Neuschaffung von Fischaufstiegsanlagen an den Wehren bei Ködnitz (WM2) und Lanzendorf (WM12) ist mit erhöhtem technischen und planerischen Aufwands realisierbar. Vor allem die Herstellung der Durchgängigkeit am Wehr Lanzendorf erfordert Individuallösungen.

Maßnahmen zur Strukturverbesserung:

Da die Auenbereiche des Weißem Mains, abgesehen von einem meist galerieartigen ausgebildeten Auwald direkt am Gewässer, landwirtschaftlich genutzt werden, ist die Realisierbarkeit von Baumaßnahmen zur Strukturverbesserung durchweg als hoch zu bewerten. Ausnahme bilden die Maßnahmenbereiche S13 bis S18. Da diese Flussabschnitte in hochwertigen Auenbereiche im FFH-Gebiet Blumenau bei Bad Berneck (5935-303) liegen, ist die Detailplanung der Maßnahmen, vor allem die Festlegung von Zufahrtswegen und

Baustelleneinrichtungsflächen, in enger Rücksprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde vorzunehmen.

6.3.1 Öffentlichkeitsbeteiligung – Informationsveranstaltungen

Eine frühzeitige Abstimmung mit den Fachbehörden sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit schaffen geeignete Voraussetzungen zur Realisierung der im Umsetzungskonzept erarbeiteten Maßnahmen. Das Umsetzungskonzept wurde in zwei Veranstaltungen vorgestellt. Die erste Veranstaltung war an die Träger öffentlicher Belange (09.11.2017 im Wasserwirtschaftsamt Hof) adressiert, die zweite ermöglichte die Beteiligung der Allgemeinen Öffentlichkeit (19.03.2019 Fölschnitz). Zusätzlich wurde der Arbeitsstand des Umsetzungskonzepts im Rahmen des Runden Tisches der FFH-Managementplanung des Gebiets Blumenau bei Bad Berneck am 29.11.2018 vorgestellt.

Die Veranstaltungen sollten allen Beteiligten die Möglichkeit zur Diskussion sowie Stellungnahme und Abgabe von Anregungen bzw. Einwänden bieten. Die Teilnehmer konnten ihre Anregungen nachvollziehbar über ein Protokoll (Anhang) vor Ort vorbringen oder diese schriftlich bzw. telefonisch an einen Ansprechpartner des Wasserwirtschaftsamtes oder der Planer im Anschluss an die Termine übermittelt werden. Weiterhin fanden mehrere Abstimmungsgespräche gemeinsam mit dem WWA Hof, der Höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Oberfranken sowie der Fischereifachberatung statt.

Die Ergebnisse der Informationsveranstaltungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit:

- Die Wasserkraftbetreiber stehen dem Inhalt des UKs prinzipiell positiv gegenüber.
- Der Rückstau der Wehranlage bei Trebgast (WM7) wurde durch Gebietskenner als länger als dargestellt beurteilt. Eine erneute Geländebegehung am 17.04.2019 bestätigte die Länge des in den Karten dargestellten Rückstaubereichs. Eine Korrektur wurde daher nicht vorgenommen.
- Umgehungsgerinne sind aufgrund einer nicht optimalen Instandhaltung laut Gebietskennern öfters nicht durchgängig. Eine erhöhte Aufmerksamkeit seitens des Wasserwirtschaftsamtes bezüglich dieser Problematik wurde vereinbart.

Maßnahmen zur Strukturverbesserung:

- Im Zuge der Initiierung eigendynamischer Gewässerentwicklung ist die Kooperation mit angrenzenden Grundstückseigentümern Voraussetzung. Die Agrarförderung muss trotz dynamischer Grundstücksgrenzen möglich sein.

6.3.2 Berücksichtigung der Öffentlichkeit bei der Festlegung der Maßnahmen

Während der Informationsveranstaltungen oder in einzelnen Abstimmungsgesprächen mit den Beteiligten, den Betreibern von Wasserkraftanlagen bzw. Grundstückseigentümern wurde deren grundsätzliche Bereitschaft zur Mitwirkung ermittelt.

Die abschließenden Abstimmungsgespräche für die abgeleiteten Maßnahmen wird das WWA Hof durchführen. Dabei soll die Mitwirkung der Wasserkraftnutzer und Grundstückseigner gefördert werden. Gegebenenfalls sind Alternativlösungen (z.B. Lage der strukturverbessernden Maßnahmen) auszuarbeiten.

7 Flächenbedarf

7.1 Flächen in öffentlichem Besitz

Im betrachteten FWK sind zahlreiche fließgewässerangrenzende Grundstücke im Besitz der öffentlichen Hand. Insbesondere in diesen Bereichen sind Maßnahmen zeitnah umsetzbar. Eine tabellarische Auflistung sämtlicher beplanter Grundstücke im öffentlichen Besitz findet sich im Anhang.

7.2 Empfehlungen für den Grunderwerb

Für Gewässerstrecken mit Maßnahmenvorschlägen zur strukturellen Aufwertung, für die das vorhandene Gewässerbett nicht ausreicht (z.B. Maßnahme 72.1 „Gewässerprofil naturnah umgestalten“) wird der Erwerb von jeweils 10 m breiten Uferstreifen beiderseits des Gewässerbettes vorgeschlagen.

Der Erwerb von Uferstreifen stellt eine Mindestforderung zur Sicherung der Flächenverfügbarkeit sowie für die Eigenentwicklung des Gewässers dar und vermeidet dadurch eventuelle zukünftige Konflikte. Zudem sind die Pflege und der Unterhalt dieser Flächen dann ohne zusätzliche Abstimmung möglich.

Zusätzlich wird der Grunderwerb für die Anlage eines Umgehungsgewässers des nicht durchgängigen Wehrs bei Ködnitz (Abschnitt 155, Maßnahme 2) vorgeschlagen. Das nicht durchgängige Wehr in Lanzendorf (Abschnitt 264, Maßnahme 12) liegt innerhalb des bebauten Bereichs. Ein Vorschlag zum Grunderwerb ist hier nicht sinnvoll. Die Durchgängigkeit sollte, wenn möglich, innerhalb des bestehenden Gewässerbettes hergestellt werden. Ebenfalls möglich wäre die Herstellung der Durchgängigkeit über den Mühlkanal. Eine tabellarische Auflistung der für den Grunderwerb empfohlenen Grundstücke findet sich im Anhang. Die räumliche Verortung der für den Grunderwerb empfohlenen Grundstücke ist im Erwerbsplan dargestellt.

8 Kostenschätzung

Im Rahmen des UKs fallen Kosten in drei Bereichen an: Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit, Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung und Flächenankauf. Die ermittelten Kosten stellen lediglich einen groben Kostenrahmen dar.

In Gewässerabschnitten, in denen strukturverbessernde Maßnahmen außerhalb des bestehenden Gewässerbettes vorgeschlagen wurden, wurde zusätzlich der Erwerb eines 10 m breiten Uferstreifens in die Planung aufgenommen. Je nach eigendynamischer Entwicklung des Gewässerverlaufs sind in den kommenden Jahren oder Jahrzehnten auch weitere Grunderwerbe sinnvoll.

Neben dem Grunderwerb von Uferstreifen wurde der Ankauf von Flächen zur Anlage von Umgehungserinnen integriert. Die Kostenschätzung für den Grunderwerb ist immer vorbehaltlich der Genehmigung und Realisierbarkeit zu sehen.

Zur Ermittlung der Kosten zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit und strukturellen Aufwertungen wurde der Preisspiegel für hydromorphologische Maßnahmen (LfU 2014b) herangezogen. Der Flächenerwerb wurde pauschal auf Grundlage von 3,50 €/m² berechnet. Eine detaillierte Kostenübersicht zu den einzelnen Maßnahmen findet sich im Anhang.

Die Gesamtkosten für Maßnahmen zur Wiederherstellung des guten ökologischen Zustands belaufen sich auf 2.671.916 € (Tabelle 5). Dabei entfällt der Großteil der Kosten auf Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung. Aufwändige Maßnahmen wie die naturnahe Umgestaltung des Gewässerprofils oder das Entfernen von Ufer- und Sohlsicherung sind dabei besonders kostenintensiv (siehe Anhang).

Tabelle 5: vorläufige Übersicht über die geschätzten Gesamtkosten

Posten	Kosten in €
Kosten für Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit	83.990
Kosten für Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung	2.145.500
Kosten für den Grunderwerb	442.426
geschätzte Gesamtsumme in € (gerundet)	2.671.916

9 Hinweise zum weiteren Vorgehen

Das fertige UK ist im WWA in Hof einsehbar. Im Internet ist ebendieses unter: https://www.wwa-ho.bayern.de/fluesse_seen/umsetzungskonzepte_wrrl/gewaesserstrukturelle_massnahmen/index.htm einsehbar. Die Detailplanungen zur Umsetzung der Maßnahmen werden durch das WWA Hof in Abstimmung mit Grundstücksbesitzern und Kommunen geplant.

9.1 Ausbau, Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen

Die **Ausbau und Unterhaltungspflicht** an den Gewässern ist nach den Wassergesetzen geregelt. An den Gewässern 1. und 2. Ordnung liegt diese beim Freistaat Bayern, vertreten durch die Wasserwirtschaftsverwaltung.

Für die regelmäßige Gewässerunterhaltung sind keine wasserrechtlichen Verfahren notwendig. Bei größeren Maßnahmen (Ausbau) ist ein wasserrechtliches Verfahren bei der jeweiligen Kreisverwaltungsbehörde erforderlich. Ob vorgesehene hydromorphologische Maßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt oder ein gesondertes wasserrechtliches Verfahren notwendig ist, lässt sich nur im Einzelfall in Abstimmung mit der Kreisverwaltungsbehörde treffen.

Die **Pflege** der Flächen im Besitz des WWA wird in den Pflegeplänen dargestellt. Die Maßnahmenfestsetzung erfolgte zunächst prioritär an Naturschutzplanungen. Die Rahmen der Managementplanung bzw. Biotopkartierung der Landkreise erfasste Flächen wurden zunächst in den Pflegeplan übernommen, die in den Fachplanungen genannten Maßnahmen wurden in vereinfachter Form (extensive Grünlandnutzung, abschnittsweise Spätsommer- oder Herbstmahd) in den Pflegeplan übernommen. Bei der Umsetzung sind dennoch die detaillierten Ausführen des geltenden Managementplans des FFH-Gebiets 5935-303 Blumenau bei Bad Berneck (Regierung von Oberfranken 2018) zu beachten. Naturschutzfachlich nicht geplante Flächen sollen zu Auwäldern entwickelt werden.

Neben Flussröhrichten und Anuellenfluren auf Sedimentbänken stellt vor allem der Weiden-Auenwald und der Schwarzerlen-Eschenwald die potenziell natürliche Vegetation in den Auen des Flachlands dar (Ellenberg & Leuschner 2010). Diese Wälder mit dazugehöriger autotypischer Krautvegetation werden auch bei nur kleinräumiger und galerieartiger

Ausprägung unter dem prioritären FFH-Lebensraumtyp 91E0* (Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder) gefasst. Der Erhaltungszustand dieses Lebensraumtyps wird mit ungünstig-schlecht bewertet (BfN 2013). Aus wasserwirtschaftlicher Sicht fungieren Auwälder als natürlicher Wasserrückhalt (StMUV 2014). Die Auwaldentwicklung soll prioritär durch Sukzession erfolgen, im Zuge von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind auch Pflanzungen autochtoner standortgerechter Baumarten möglich.

9.2 Finanzierung und Fördermöglichkeiten

Die notwendigen hydromorphologischen Maßnahmen an Gewässern 1. und 2. Ordnung werden grundsätzlich vom Freistaat Bayern durchgeführt und finanziert. Notwendige Maßnahmen an Gewässern 3. Ordnung (z.B. Herstellung der Durchgängigkeit der Seitengewässer) sind von der zuständigen Kommune durchzuführen und werden vom Freistaat Bayern bezuschusst.

10 Planunterlagen

Dem Erläuterungsbericht liegen Pläne bei. In der Bestandskarte werden die Funktionselemente des Strahlwirkungskonzepts sowie die Lage und Durchgängigkeit der Querbauwerke dargestellt. Der zweite Plan ist die fünfteilige großmaßstäbige Maßnahmenkarte in der, basierend auf der Bestandskarte, Maßnahmen vorgeschlagen wurden. Zusätzlich liegen Grunderwerbs- und Pflegepläne bei.

Folgende Planunterlagen liegen im Detail vor:

- Blatt Nr.1: Bestandskarte (1:15000)
- Blatt Nr. 2.1.: Maßnahmenkarte 2_F083, Teil 1 (1:5000)
- Blatt Nr. 2.2.: Maßnahmenkarte 2_F083, Teil 2 (1:5000)
- Blatt Nr. 2.3.: Maßnahmenkarte 2_F083, Teil 3 (1:5000)
- Blatt Nr. 2.4.: Maßnahmenkarte 2_F083, Teil 4 (1:5000)
- Blatt Nr. 2.5.: Maßnahmenkarte 2_F083, Teil 5 (1:5000)
- Blatt Nr. 3.1.: Grunderwerbskarte 2_F083, Teil 1 (1:5000)
- Blatt Nr. 3.2.: Grunderwerbskarte 2_F083, Teil 2 (1:5000)
- Blatt Nr. 3.3.: Grunderwerbskarte 2_F083, Teil 3 (1:5000)
- Blatt Nr. 3.4.: Grunderwerbskarte 2_F083, Teil 4 (1:5000)
- Blatt Nr. 3.5.: Grunderwerbskarte 2_F083, Teil 5 (1:5000)
- Blatt Nr. 4.1.: Pflegeplan 2_F083, Teil 1 (1:5000)
- Blatt Nr. 4.2.: Pflegeplan 2_F083, Teil 2 (1:5000)
- Blatt Nr. 4.3.: Pflegeplan 2_F083, Teil 3 (1:5000)
- Blatt Nr. 4.4.: Pflegeplan 2_F083, Teil 4 (1:5000)
- Blatt Nr. 4.5.: Pflegeplan 2_F083, Teil 5 (1:5000)

11 Verwendete Unterlagen und Literatur

ANUVA (2018): Managementplan für das FFH-Gebiet 5935-303 Blumenau bei Bad Berneck. Regierung von Oberfranken, Bayreuth.

Ayram, C.A.C, Mendoza, M.E., Etter, A. & Salicrup, D.R.R. (2016): Habitat connectivity in biodiversity conservation: A review of recent studies and applications. *Progress in Physical Geography*, 40:7-37.

BfN (2013): LRT 91E0* Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Dahm, V., Kupilas, B., Rolaufts, P., Hering, D., Haase, P., Kappes, H., Leps, M., Sundermann, A., Döbbelt-Grüne, S., Hartmann, C., Koenzen, U., Reuvers, C., Zellmer, U., Zins, C. & Wagner, F. (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen; Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

DWA (2014): Merkblatt DWA-M 509, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke-Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.

Grill, G., Lehner, B., Thieme, M., Geenen, B., Tickner, D., Antonelli, F., Babu, S., Borrelli, P., Cheng, L., Crochetiere, H., Ehalt Macedo, H., Filgueiras, R., Goichot, M., Higgins, J., Hogan, Z., Lip, B., McClain, M.E., Meng, J., Mulligan, M., Nilsson, C., Olden, J.D., Opperman, J.J., Petry, P., Reidy Liermann, C., Sáenz, L., Salinas-Rodriguez, S., Schelle, P., Schmitt, R.J.P., Snider, J., Tan, F., Tockner, K., Valdujo, P.H., van Soesbergen, A. & Zarfl, C. (2019): Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature*, 569:215-227.

Groll, M. (2011): Beziehungen zwischen der Gewässermorphologie und dem Makrozoobenthos an renaturierten Abschnitten der Lahn. Dissertation der Philipps-Universität, Marburg.

Höckendorff, S., Tonkin, J.D., Haase, P., Bunzel-Drüke, M., Zimball, O., Scharf, M. & Stoll, S. (2017): Characterizing fish responses to a river restoration over 21 years based on species traits. *Conservation Biology*, 0:1-11.

ifanos (2005): Gewässerentwicklungsplan Weißer Main km 10+800 bis km 15+500. ifanos Wasser & Landschaft, Nürnberg.

Kail, J., Hering, D., Muhar, S., Gerhard, M. & Preis, S. (2007): The use of large wood in stream restoration: experiences from 50 projects in Germany and Austria. *Journal of Applied Ecology*, 44:1145-1155.

LANUV NRW (2011): Strahlwirkungs- und Trittssteinkonzept in der Planungspraxis, LANUV Arbeitsblatt 16. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

LAWA (2016): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier 3, Untersuchungsverfahren für biologische

Qualitätskomponenten. Ständiger Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser, Magdeburg.

LfU (2014a): Tabellen zur Risikoanalyse für Flusswasserkörper - Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2014b): Preisspiegel für hydromorphologische Maßnahmen. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2015a): Wasserkörper-Steckbrief FWK 2_F083 Weißer Main von Einmündung der Ölschnitz bis Einmündung der Schorgast. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2015b): Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur (Bayerisches Verfahren), Erläuterungen mit Anleitung zu Kartierung und Bewertung. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2015c): Tabellarische Maßnahmenliste LAWA-Katalog /Bayern-Katalog. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2016a): Wasserkörper-Steckbriefkarte; FWK 2_F083 Weißer Main von Einmündung der Ölschnitz bis Einmündung der Schorgast. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfU (2016b): Gewässerstrukturgütekartierung im FWK 2_F083 Weißer Main von Einmündung der Ölschnitz bis Einmündung der Schorgast (08.-09.2016). Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

LfV Bayern (2007): Restaurierung von Kieslaichplätzen. Landesfischereiverband Bayern, München.

Lorenz, A.W., Jähnig, S.C. & Hering, D. (2009): Re-Meandering German Lowland Streams: Qualitative and Quantitative Effects of Restoration Measures on Hydromorphology and Macroinvertebrates. *Environmental Management*, 44:745-754.

LUBW (2016): Handreichung Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen, Fachliche Grundlagen. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.

Pringle, C. (2003): What is hydrologic connectivity and why is it ecologically important? *Hydrological Processes*, 17:2685-2689.

Regierung von Oberfranken (2018): Managementplan für das FFH-Gebiet 5935-303 „Blumenau bei Bad Berneck“. Regierung von Oberfranken, Bayreuth.

Rolauffs, P., Meier, C., Hering, D., Böhmer, J., Schaumburg, J., Schranz, C., Mischke, U. und Wagner, F. (2011): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Universität Duisburg-Essen, Essen.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D., Vogel, A., und Gutowski, A. (2012): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teilvorhaben Makrophyten & Phytobenthos. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

Schwevers, U. & Adam, B. (1999): Gewässerstrukturgüte und Fischfauna. *Natur und Landschaft* 74:355-360.

Schwinger, C. (2018): Besichtigung der Querbauwerke im Auftrag des WWA Hof (Umsetzungskonzept FWK 2_F083) am 18.12.2018 (in Richtung Fölschnitz stromaufwärts bis Bad Berneck). Fachberatung für Fischerei des Bezirks Oberfranken, Bayreuth.

Seifert, K. (2016): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern, Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb. Bayerisches Landesamt für Umwelt & Landesfischereiverband Bayern e.V., Augsburg & München.

StMUV (2017): Gewässer in Bayern- auf dem Weg zum guten Zustand; Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den Zeitraum 2016 bis 2021. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, München.

StMUV (2014): Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, München.

UBA (2016): Die Wasserrahmenrichtlinie- Deutschlands Gewässer 2015. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Völker, J. (2008): Abhängigkeit der Besiedlung benthischer Invertebraten von Hydromorphologie und Saprobie in silikatischen Mittelgebirgsbächen. Technische Universität, Dresden.

Waterstraat, A. (2000): Auswirkungen von Querbauwerken in Fließgewässern am Beispiel von Fischen und Rundmäulern und Ansätze zur Konfliktlösung. Laufener Seminarbeiträge 2:85-97.

WHG §27 (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberirdische Gewässer (§27). Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland.

WWA Bayreuth (2002): Gewässerentwicklungsplan Weißer Main 38+220 bis 19+900. Wasserwirtschaftsamt, Bayreuth.

12 Anhang

12.1 Erforderliche Maßnahmen, Kostenschätzungen und Realisierbarkeit

12.1.1 Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit

Die Einzelkosten beziehen sich ausschließlich auf die Maßnahmen 63.3 (Passierbares Bauwerk anlegen), 69.4 (Umgebungsgewässer optimieren) sowie 69.2 (Querbauwerk durch passierbares Bauwerk ersetzen).

Die Neuanlage eines passierbaren Bauwerks (63.3) wird mit 20.000 €/100m kalkuliert, die Optimierung der Umgebungsgewässer (69.4) nach geschätztem Aufwand und das Ersetzen eines nicht passierbaren Bauwerks (69.2) mit 30.000 € bis 50.000 € pro Meter Fallhöhe. Die Gesamtkosten sind abhängig von der Erreichbarkeit des Querbauwerks. Der Grunderwerb wird mit 3,50 € pro m² kalkuliert.

Eine Kostenschätzung der konzeptionellen Maßnahmen wie Maßnahmen zur Sicherstellung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung (61), Maßnahmen zur Verkürzung von Rückstaubereichen (62) und Erstellung von Konzepten zum Sedimentmanagement (501.3) wird nicht vorgenommen. Die Querbauwerke WM7 und WM9 werden daher nicht aufgeführt.

Tabelle 6: Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit (DG) am Weißen Main.

Code-Nr.	Querbauwerkstyp	DG	Gewässerabschnitt	Maßnahme	Beschreibung	Gesamtkosten [€]	Gemeinde	Priorität	Realisierbarkeit
Maßnahme 69.3 (Passierbares Bauwerk anlegen)									
WM2	Wehr	4	155	62, 69.3, 501.3	Fallhöhe nach wasserrechtlichem Bescheid 1,70 m, bei einem Gefälle von 1:66 ca. 113 m Länge, gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig Grunderwerb: 1539 m ²	27.990	Ködnitz	3	mittel
WM12	Wehr	4	264	61, 62, 69.3	Kostenschätzung aufgrund der Lage innerorts ohne weitere Gutachten nicht möglich Erreichbarkeit schlecht, Aufwand hoch Grunderwerb: kein Vorschlag, da Siedlungsgebiet	k.A.	Himmelkron	2	mittel/niedrig

Maßnahme 69.4 (Umgebungsgewässer optimieren)									
WM1	Wehr mit Wanderhilfe	4	122	62, 69.4, 501.3	Fallhöhe geschätzt 2,50 m, bei einem Gefälle von 1:66 ca. 165 m Länge, gute Erreichbarkeit, Aufwand mittel	30.000	Ködnitz	3	mittel
WM11	Wehr mit Wanderhilfe	2	243	62, 69.4, 501.3	Erreichbarkeit mittel, Aufwand niedrig	3.000	Himmelkron	2	hoch
Maßnahme 69.2 (Querbauwerk durch passives Bauwerk ersetzen)									
WM3	Sohlrampe	3	171	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Trebgast	2	hoch
WM4	Absturz	2	175	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Trebgast	2	hoch
WM5	Sohlrampe	3	181	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Trebgast	2	hoch
WM6	Absturz	3	184	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Trebgast	2	hoch
WM8	Absturz	2	207	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Trebgast	2	hoch
WM10	Sohlrampe	2	232	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	2.000	Himmelkron	2	hoch
WM13	Sohlrampe	2	282	69.2	Erreichbarkeit mittel, Aufwand niedrig	2.000	Himmelkron	2	hoch
WM 14	Sohlrampe	3	305	69.2	Erreichbarkeit mittel, Aufwand niedrig	2.000	Himmelkron	2	hoch
WM 15	Sohlrampe	4	308	69.2	Erreichbarkeit mittel, Aufwand niedrig	2.000	Himmelkron	2	hoch
WM 16	Sohlrampe	3	310	69.2	Erreichbarkeit mittel, Aufwand niedrig	2.000	Himmelkron	2	hoch
WM17	Absturz	3	326	69.2	gute Erreichbarkeit, Aufwand niedrig	3.000	Bad Berneck	2	hoch
geschätzte Gesamtsumme in € (gerundet)						83.990			

12.1.2 Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung

Tabelle 7: geschätzte Kosten für Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung am Weißen Main

Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
S1	106 bis 112	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	15590 m ²	3,50 €/ m ²	54.565	87.000	Ködnitz	mittel
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	600 m	11.000 €/100 m				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	700 m	3.000 €/100 m				
S2	113 bis 118	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	6810 m ²	3,50 €/ m ²	23.835	78.000	Ködnitz	hoch
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	6 Stück	10.000 €/ Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	600 m	3.000 €/100 m				
S3	134 bis 154	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	16780 m ²	3,50 €/ m ²	58.730	585.000	Ködnitz	hoch
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	1500 m	11.000 €/100 m				
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	2100 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	21 Stück	10.000 €/ Objekt				
		72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten	300 m	15.000 €/100 m				
		72.2 Naturnahen Gewässerlauf anlegen	300 m	20.000/100 m				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	2100 m	3.000 €/100 m				
S4	165 bis 176	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	16910 m ²	3,50 €/ m ²	59.185	213.000	Ködnitz, Trebgast	hoch
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	300 m	11.000 €/100 m				

Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	1200 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	12 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	1200 m	3.000 €/100 m				
S5	181 bis 189	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	11920 m ²	3,50 €/ m ²	41.720	201.000	Tregast	mittel
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	600 m	11.000 €/100 m				
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	900 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	9 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	900 m	3.000 €/100 m				
S6	205	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	1040 m ²	3,50 €/ m ²	3.640	15.000	Tregast	hoch
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	100 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	1 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	100 m	3.000 €/100 m				
S7	209 bis 211	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	4460 m ²	3,50 €/ m ²	15.610	54.000	Tregast	mittel
		72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten	300 m	15.000 €/100 m				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	300 m	3.000 €/100 m				

Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
S8*	216 bis 219	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	4830 m ²	3,50 €/ m ²	16.905	72.000	Neuenmarkt	mittel
		72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten	400 m	15.000 €/100 m				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	400 m	3.000 €/100 m				
S9	220 bis 236	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	25000 m ²	3,50 €/ m ²	87.500	354.000	Neuenmarkt, Himmelkron	hoch
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	900 m	11.000 €/100 m				
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	1700 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	17 Stück	10.000 €/ Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	1700 m	3.000 €/100 m				
S10	247 bis 248	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	3690 m ²	3,50 €/ m ²	12.915	30.000	Himmelkron	mittel
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	200 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	2 Stück	10.000 €/ Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	200 m	3.000 €/100 m				
S11	255 bis 259	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	1110 m ²	3,50 €/ m ²	3.885	81.000	Himmelkron	hoch
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	500 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	5 Stück	10.000 €/ Objekt				

Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
		72.4 Auflockern starrer/monotoner Uferlinien	300 m	4.000 €/100 m				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	300 m	3.000 €/100 m				
S12	266	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	1580 m ²	3,50 €/ m ²	5.530	23.500	Himmelkron	mittel
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	100 m	11.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	1 Stück	10.000 €/ Objekt				
		73.3 Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen	100 m	2.500 €/100 m				
S13	277	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	330 m ²	3,50 €/ m ²	1.155	26.000	Himmelkron	mittel
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	100 m	11.000 €/100 m				
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	100 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	1 Stück	10.000 €/ Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	100 m	3.000 €/100 m				
S14	286 bis 287	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	2180 m ²	3,50 €/ m ²	7.630	30.000	Himmelkron	mittel
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	200 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	2 Stück	10.000 €/ Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	200 m	3.000 €/100 m				
S15	291 bis 293	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	3760 m ²	3,50 €/ m ²	13.160	67.000	Himmelkron	mittel

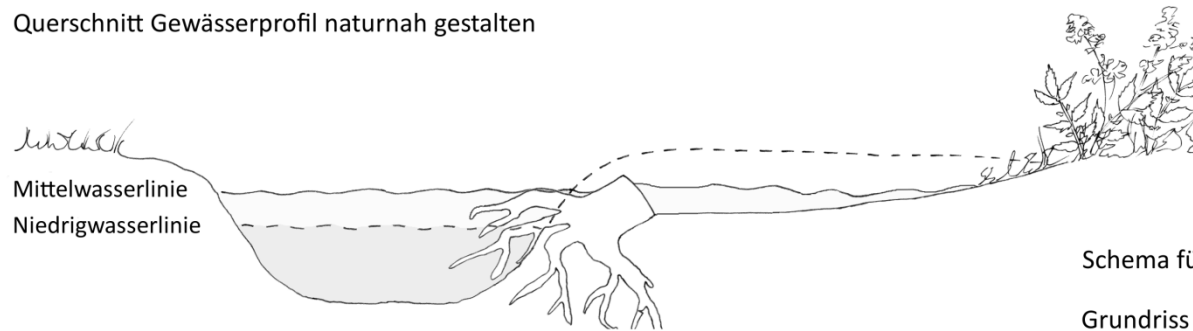
Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
		70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	200 m	11.000 €/100 m				
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	300 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	3 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	300 m	3.000 €/100 m				
S16	299 bis 303	70.1 Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung	3164 m ²	3,50 €/ m ²	11.074	63.000	Himmelkron, Bad Berneck	mittel
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	400 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	4 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	500 m	3.000 €/100 m				
S17	309 bis 315	70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	300 m	11.000 €/100 m	0	126.000	Himmelkron, Bad Berneck	mittel
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	600 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	6 Stück	10.000 €/Objekt				
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	700 m	3.000 €/100 m				
S18	319	70.2 Massiver Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	100 m	11.000 €/100 m	0	26.000	Himmelkron, Bad Berneck	mittel
		70.3 Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	100 m	2.000 €/100 m				
		71 Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des	1 Stück	10.000 €/Objekt				

Code-Nr.	Gewässerabschnitt	Maßnahme und Beschreibung	Einheiten	Berechnungsgrundlage	Grund-erwerb in €	Maßnahmen-kosten in €	Gemeinde	Realisierbarkeit
		vorhandenen Gewässerprofils						
		74.6 Aue naturnah erhalten/pflegen	100 m	3.000 €/100 m				
geschätzte Gesamtsumme für Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung in € (gerundet)					417.039	2.145.500		

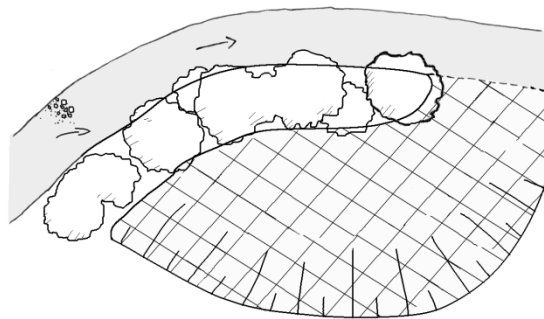
*: Maßnahmenkombination, Strukturverbesserungsmaßnahmen nur sinnvoll im Zusammenhang mit der Verkürzung des Rückstaubereiches

12.2 Schematische Gestaltungsbeispiele

Querschnitt Gewässerprofil naturnah gestalten



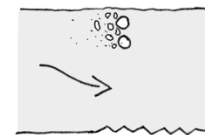
Grundriss Gewässerprofil naturnah gestalten



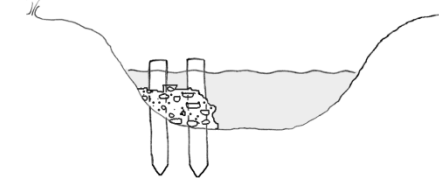
- GOK neu
- - - ursprünglicher Bestand
- ▨ Abtragung
- Niedrigwasserstand
- Mittelwasserstand

Schema für punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente

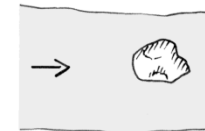
Grundriss Rechen



Querschnitt Rechen



Grundriss Störstein



Querschnitt Störstein

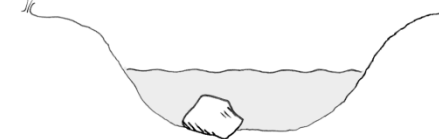


Abbildung 5: Schematische Gestaltungsbeispiele für die hydromorphologischen Maßnahmen

72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten (linke Seite)

71 punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils (rechte Seite)

Die in Abbildung 7 dargestellten schematischen Gestaltungsbeispiele für punktuelle Verbesserungen durch Strukturelemente eignen sich in leicht abgewandelter Form teilweise auch für die Maßnahme 70.3 zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung. Der Rechen eignet sich in größerer Ausbildung als Strömunglenker bzw. Buhne, wodurch am gegenüber liegenden Ufer eine verstärkte Erosionswirkung erzielt werden kann. Der strömungsberuhigte Bereich hinter den Strukturelementen dient als Verweilzone oder Nahrungshabitat.

Querschnitt Gewässerprofil naturnah gestalten Schema für Platzbedarf je Neigung

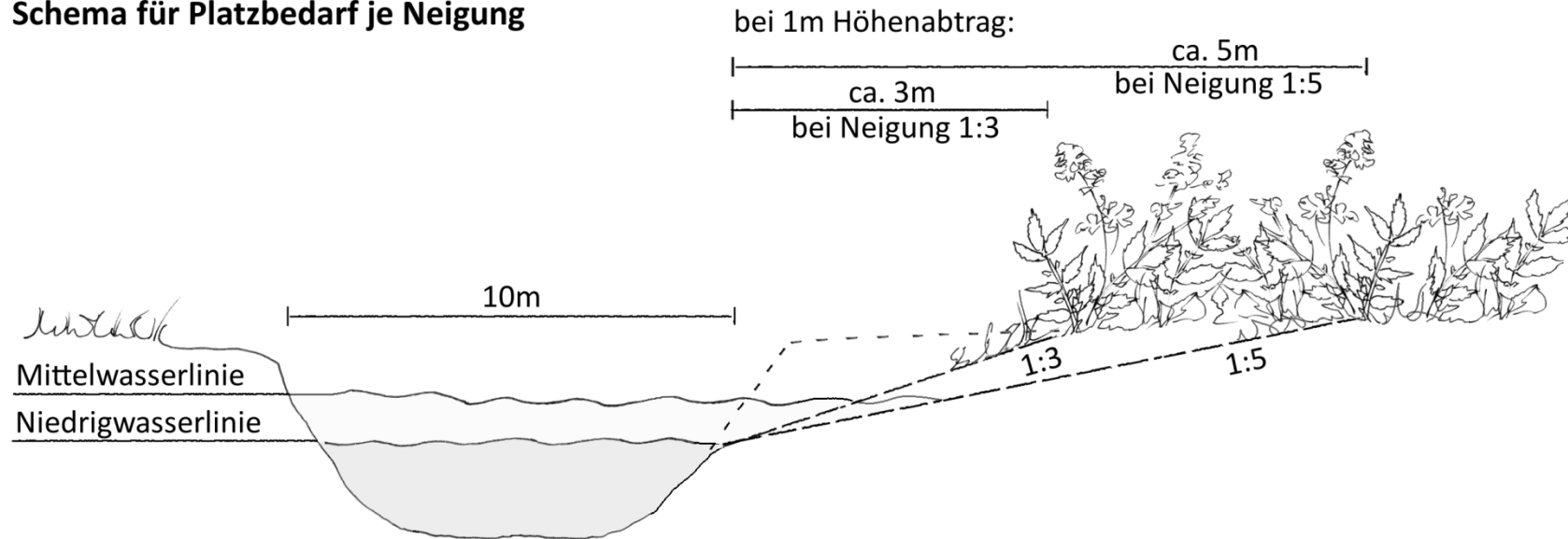


Abbildung 6: Schematisches Gestaltungsbeispiel für die hydromorphologische Maßnahme 72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten

(dargestellt ist auch der unterschiedliche Platzbedarf bei Ausführung verschiedener Böschungsneigungen unter Annahme von Bezugsgrößen, welche ungefähr denen der Sächsischen Saale entsprechen)

Der in Abbildung 6 dargestellte Platzbedarf verdeutlicht, dass die Maßnahme auch bei der Verfügbarkeit nur schmaler Uferstreifen durchgeführt werden kann. Der Ankauf eines ausreichend breiten Uferstreifens wird jedoch, nicht zuletzt aufgrund des dezentralen Hochwasserschutzes, als Optimallösung empfohlen.



Abbildung 7: Prinzipskizze für die Anlage eines Umgehungsgerinnes (blaue Linien) bei Ködnitz.

Zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit wird ein mindestens 160 m langes Gerinne angelegt. Der Erwerb eines ausreichend großen Grundstücks zur Umsetzung der Maßnahme (rote Linien) wird empfohlen. Falls möglich sollten ganze Grundstücke erworben werden. Nach Westen schließt direkt der Maßnahmenbereich S3 an. Bei der Darstellung des Umgehungsgerinnes handelt es sich um ein Beispiel.

12.3 Unterschied Gewässerstrukturgüte und Strahlwirkung

Tabelle 8: Vergleich der Klassifikationsmethoden Gewässerstrukturgüte und Strahlwirkungskonzept im betrachteten Flusswasserkörper.

Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK
Weisser Main_105	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_130	Barriere	4	Weisser Main_155	Barriere	4
Weisser Main_106	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_131	Barriere	3	Weisser Main_156	Barriere	4
Weisser Main_107	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_132	Barriere	4	Weisser Main_157	Barriere	5
Weisser Main_108	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_133	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_158	Barriere	4
Weisser Main_109	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_134	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_159	Barriere	5
Weisser Main_110	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_135	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_160	Barriere	3
Weisser Main_111	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_136	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_161	Barriere	4
Weisser Main_112	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_137	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_162	Barriere	3
Weisser Main_113	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_138	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_163	Barriere	4
Weisser Main_114	Aufwertungsstrahlweg	5	Weisser Main_139	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_164	Barriere	4
Weisser Main_115	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_140	Durchgangsstrahlweg	7	Weisser Main_165	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_116	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_141	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_166	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_117	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_142	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_167	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_118	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_143	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_168	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_119	Aufwertungsstrahlweg	5	Weisser Main_144	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_169	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_120	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_145	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_170	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_121	Durchgangsstrahlweg	5	Weisser Main_146	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_171	Barriere	3
Weisser Main_122	Barriere	5	Weisser Main_147	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_172	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_123	Barriere	4	Weisser Main_148	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_173	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_124	Barriere	4	Weisser Main_149	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_174	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_125	Barriere	4	Weisser Main_150	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_175	Barriere	3
Weisser Main_126	Barriere	4	Weisser Main_151	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_176	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_127	Barriere	4	Weisser Main_152	Aufwertungsstrahlweg	5	Weisser Main_177	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_128	Barriere	4	Weisser Main_153	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_178	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_129	Barriere	4	Weisser Main_154	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_179	Aufwertungsstrahlweg	3

Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK
Weisser Main_180	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_207	Barriere	4	Weisser Main_234	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_181	Barriere	4	Weisser Main_208	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_235	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_182	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_209	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_236	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_183	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_210	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_237	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_184	Barriere	3	Weisser Main_211	Durchgangsstrahlweg	4	Weisser Main_238	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_185	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_212	Barriere	4	Weisser Main_239	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_186	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_213	Barriere	4	Weisser Main_240	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_187	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_214	Barriere	4	Weisser Main_241	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_188	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_215	Barriere	4	Weisser Main_242	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_189	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_216	Barriere	4	Weisser Main_243	Barriere	5
Weisser Main_190	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_217	Barriere	4	Weisser Main_244	Barriere	5
Weisser Main_191	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_218	Barriere	4	Weisser Main_245	Barriere	5
Weisser Main_192	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_219	Barriere	4	Weisser Main_246	Barriere	3
Weisser Main_193	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_220	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_247	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_194	Durchgangsstrahlweg	5	Weisser Main_221	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_248	Aufwertungsstrahlweg	3
Weisser Main_195	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_222	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_249	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_196	Barriere	4	Weisser Main_223	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_250	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_197	Barriere	4	Weisser Main_224	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_251	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_198	Barriere	3	Weisser Main_225	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_252	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_199	Barriere	3	Weisser Main_226	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_253	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_200	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_227	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_254	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_201	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_228	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_255	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_202	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_229	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_256	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_203	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_230	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_257	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_204	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_231	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_258	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_205	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_232	Barriere	3	Weisser Main_259	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_206	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_233	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_260	Durchgangsstrahlweg	5

Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK	Name und Abschnitt	Strahlwirkung	GSK
Weisser Main_261	Durchgangsstrahlweg	5	Weisser Main_288	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_315	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_262	Durchgangsstrahlweg	5	Weisser Main_289	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_316	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_263	Durchgangsstrahlweg	5	Weisser Main_290	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_317	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_264	Barriere	4	Weisser Main_291	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_318	Strahlursprung/Trittstein	3
Weisser Main_265	Barriere	4	Weisser Main_292	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_319	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_266	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_293	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_320	Strahlursprung/Trittstein	5
Weisser Main_267	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_294	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_321	Strahlursprung/Trittstein	4
Weisser Main_268	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_295	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_322	Aufwertungsstrahlweg	4
Weisser Main_269	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_296	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_323	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_270	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_297	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_324	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_271	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_298	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_325	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_272	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_299	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_326	Barriere	5
Weisser Main_273	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_300	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_327	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_274	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_301	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_328	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_275	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_302	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_329	Aufwertungsstrahlweg	5
Weisser Main_276	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_303	Aufwertungsstrahlweg	3			
Weisser Main_277	Aufwertungsstrahlweg	4	Weisser Main_304	Strahlursprung/Trittstein	3			
Weisser Main_278	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_305	Barriere	3			
Weisser Main_279	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_306	Strahlursprung/Trittstein	3			
Weisser Main_280	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_307	Strahlursprung/Trittstein	4			
Weisser Main_281	Strahlursprung/Trittstein	3	Weisser Main_308	Barriere	3			
Weisser Main_282	Barriere	4	Weisser Main_309	Aufwertungsstrahlweg	4			
Weisser Main_283	Strahlursprung/Trittstein	4	Weisser Main_310	Barriere	5			
Weisser Main_284	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_311	Strahlursprung/Trittstein	4			
Weisser Main_285	Strahlursprung/Trittstein	2	Weisser Main_312	Aufwertungsstrahlweg	4			
Weisser Main_286	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_313	Aufwertungsstrahlweg	5			
Weisser Main_287	Aufwertungsstrahlweg	3	Weisser Main_314	Aufwertungsstrahlweg	4			

12.4 Protokolle der Öffentlichkeitsveranstaltungen

Träger öffentlicher Belange

Datum: 09.11.2017

Ort: Frankenfarm, Himmelkron

Protokoll: Philipp Kohler (OPUS Bayreuth)

1. Grundlagenteil

- Andrea Künzl (WWA Hof): Vortrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) allgemein und Zustand in Nordbayern. Erläuterung der Bewertungskriterien zum guten ökologischen Zustand sowie Zustand des konkreten Flusswasserkörpers
- Franz Moder (OPUS Bayreuth): Vortrag zur WRRL im Allgemeinen, Darstellung der Bewertungskriterien und Umsetzung im Strahlwirkungskonzept und strategischen Durchgängigkeitskonzept. Erläuterung der Umsetzung im konkreten Fall anhand Kartenausschnitten und Beispielumsetzungen.

2. Diskussionsteil

Es gab keine inhaltlichen Anmerkungen zum Arbeitsstand des Umsetzungskonzepts.

3. Anwesenheitsliste

Name	Institution, Ort
Anne Adler	WWA, Hof
Martin Mörtl	WWA, Hof
Günter Hugel	WWA, Hof
Konrad Schrüfer	WWA, Hof
Andrea Künzl	WWA, Hof
Martin Wagner	OPUS, Bayreuth
Franz Moder	OPUS, Bayreuth
Philipp Kohler	OPUS, Bayreuth
Helmut Kufner	Gemeinderat, Trebgast
Stephan Heckel-Michel	Bürgermeister, Ködnitz
Sven Schirmer	Gemeindeverwaltung, Neuenmarkt
Christine Süß	Regierung Oberfranken, Bayreuth
Alexander Kusche	Untere Naturschutzbehörde, Kulmbach
Kay Kuhlen	Fischereifachberatung, Bayreuth
Viktor Schwinger	Fischereifachberatung, Bayreuth
Harald Peetz	2. Bürgermeister, Himmelkron

Öffentlichkeitsveranstaltung

Datum: 17.03.2019

Ort: SKC Fölschnitz

Protokoll: Philipp Kohler (OPUS Bayreuth)

1. Grundlagenteil

- Andrea Künzl (WWA Hof): Vortrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) allgemein und Zustand in Nordbayern. Erläuterung der Bewertungskriterien zum guten ökologischen Zustand sowie Zustand des konkreten Flusswasserkörpers
- Franz Moder (OPUS Bayreuth): Vortrag zur WRRL im Allgemeinen, Darstellung der Bewertungskriterien und Umsetzung im Strahlwirkungskonzept und strategischen Durchgängigkeitskonzept. Erläuterung der Umsetzung im konkreten Fall anhand Kartenausschnitten und Beispielumsetzungen.
- Philipp Kohler (OPUS Bayreuth): Erläuterung des Arbeitsstandes zur Maßnahmenplanung zu Querbauwerken und strukturverbessernder Maßnahmen anhand des erstellten Kartenwerks.

2. Diskussionsteil

Maßnahmen zur Strukturverbesserung:

- Allgemeine Verständnisfragen bezüglich Leitbild nach WRRL, Gewässerstrukturgüte und Berechnung des Strahlwirkungskonzept, Behandlung der Abschnitte mit Restriktionen und Flächenkauf. → OPUS/WWA: Das Leitbild wird festgelegt, Strahlwirkungskonzept wird erneut erläutert, Abschnitte mit Restriktionen wie innerhalb von bebauten Gebieten werden nicht beplant, Die dargestellten Flächen zum Flächenkauf sind lediglich als Vorschläge zu sehen
- Warum wurden die Flächeneigentümer bzw. Flächenpächter nicht informiert? → WWA: Es handelt sich um ein Umsetzungskonzept, daher sind die ausgewählten Flächen nur als Vorschläge zum Flächenkauf zu sehen. Es handelt sich nicht um ein formelles Verfahren.
- Wann ist ein formelles wasserrechtliches Verfahren nötig? → WWA: Immer wenn nach WHG ein Eingriff vorliegt
- Anmerkung: Landwirtschaftsförderung ist bei ungesichertem Uferverlauf schwierig.

Maßnahmen zur Durchgängigkeit:

- Der Rückstau an der Wasserkraftanlage Trebgast (WM7) ist länger als in der Planung dargestellt. → WWA/OPUS: Der Sachverhalt wird nochmals im Gelände überprüft.
- Das Umgehungsgerinne an der WKA Eichmühle (WM9) ist oft nicht durchgängig. → WWA: Die Kontrollintervalle werden erhöht.
- Anmerkung: Allgemeiner Unmut aufgrund der Rückstaubereiche und deren negative Auswirkungen auf die Fischfauna.

3. Anwesenheitsliste

Name	Institution, Ort
Martin Mörtl	WWA, Hof
Anne Adler	WWA, Hof
Günter Hugel	WWA, Hof
Konrad Schrüfer	WWA, Hof
Franz Moder	OPUS, Bayreuth
Philipp Kohler	OPUS, Bayreuth
Reinhard Kortschack	Gemeinderat, Ködnitz
Albert Kolb	2. Bürgermeister, Trebgast
Stephan Heckel-Michel	Bürgermeister, Ködnitz
Manfred Sesselmann	k.A.
Wilhelm Etterer	k.A., Trebgast
Herrmann Popp	2. Bürgermeister, Ködnitz
Jürgen Pohl	Untere Naturschutzbehörde, Kulmbach
Karin Meißner	Untere Naturschutzbehörde, Kulmbach
Heinz Mösch	3. Bürgermeister, Ködnitz

12.5 Flächen im öffentlichen Besitz innerhalb der Maßnahmenbereiche

Tabelle 9: Flächen im öffentlichen Besitz in den Maßnahmenbereichen

Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung	Eigentümer
S1	114/0	6154	Kauerndorf	WWA
S3	1079/0	1416	Ködnitz	WWA
	1082/0	17959		
	1105/1	1912		
	1116/0	31595		
	309/1	6010		
	1114/0	2983		
S4	111/0	1649	Ködnitz	WWA
	1765/111/0	1649	Treggast	
	1357/0	9250		
	1359/0	1296		
	1361/0	3090		
	1362/0	2117		
	1375/0	4279		
	1369/0	1306		
	1768/1359/0	1296		
	1768/1357/0	9250		
	1768/1369/0	1306		
	1768/1362/0	2117		
	1768/1375/0	4279		
	1768/1361/0	3090		
S5	1392/0	4153	Treggast	WWA
	803/5	187		
	1768/881/0	1619		
	1768/858/0	355		Treggast
	1768/893/0	3328		
	1768/878/0	6242		
	1768/879/0	2399		
S6	613/0	22191	Treggast	WWA
S7	606/0	2054	Treggast	WWA
	905/3	3490		
S8	944/4	3694	Hegnabrunn	WWA
S9	870/0	4873	Hegnabrunn	WWA
	870/2	4671		
	929/0	8700		
	931/6	4274		
	937/0	846		
	652/0	4489	Himmelkron	
	666/2	20799		
	1778/656/0	26926		
S10	1778/453/0	23445	Himmelkron	Himmelkron

Maßnahme	Flurnummer	Größe (m²)	Gemarkung	Eigentümer
S11	1780/601/0	1428	Lanzendorf	Lanzendorf
	1780/537/0	12506		
	1780/667/0	21013		
	1780/604/0	1314		
	1780/574/0	3550		
	1780/668/0	6224		
	1780/569/0	2328		
S12	1780/188/0	1611	Lanzendorf	Lanzendorf
S13	1780/269/0	17025	Lanzendorf	Lanzendorf
	915/0	1552	Lanzendorf	WWA
S14	1780/364/0	9570	Lanzendorf	Lanzendorf
	319/0	7532		WWA
	1780/322/0	6962	Himmelkron	Autobahndirektion
	1780/323/0	6477		
	1780/321/0	2165		
S15	1780/337/0	11205	Himmelkron	Autobahndirektion
	1780/338/0	3524		
S16	870/0	23537	Bad Berneck	WWA
	871/0	2648		
	872/0	41078		
	873/0	6067		
	1780/350/0	7172	Himmelkron	Autobahndirektion
S17	874/0	45140	Bad Berneck	WWA
	903/0	2064		
	911/0	3394		
	920/0	2619		
	157/0	37001	Gössenreuth	
	158/0	882		
	161/0	21625		
	164/0	12552		
S18	928/0	2418	Bad Berneck	WWA
	941/0	3162		
	942/0	25227		

12.6 Empfehlung für den Grunderwerb

Tabelle 10: Empfehlung für den Grunderwerb

Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung	Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung			
Strukturverbessernde Maßnahmen										
S1	1765/977/0	4033	Ködnitz	S3	1765/1105/0	1481	Ködnitz			
	1765/974/0	2712			1765/1104/0	1657				
	1765/960/0	119			1765/1080/0	212				
	1765/976/0	1598			1765/1079/1	1017				
	1765/978/0	985			1765/1078/0	476				
	1765/979/0	2378			1765/434/0	1953				
	1765/981/0	454		S4	1765/363/0	1766	Ködnitz			
	1765/984/0	287			1765/362/0	42				
	1765/980/0	1020			1765/112/1	305				
	1765/983/0	323			1765/110/0	2613				
	1765/949/0	323			1765/112/0	323				
	1765/947/0	116			1765/108/0	777				
	1765/942/0	287			1768/1360/0	3079		Treggast		
	1765/961/0	95			1768/1364/0	33				
	1764/119/0	235			1768/1351/0	301				
	1764/115/0	628			1768/1348/0	623				
	S2	1765/963/0			512	Ködnitz			1768/1346/0	470
		1765/964/0			714				1768/1350/0	318
1765/965/0		525	1768/1349/0	2498						
1765/966/0		287	1768/1347/0	64						
1765/967/0		2686	1768/1370/0	633						
1765/968/0		1418	1768/1366/1	236						
1765/1033/0		299	1768/1358/0	274						
1765/962/0		370	1768/1363/0	138						
S3	1765/344/0	1421	Ködnitz	S5	1768/1373/0	543	Treggast			
	1765/348/1	226			1768/1372/0	998				
	1765/307/0	615			1768/1367/0	880				
	1765/304/1	126			1768/804/0	1380				
	1765/304/0	1379			1768/864/0	140				
	1765/305/0	163			1768/861/0	596				
	1765/308/0	606		1768/860/0	440					
	1765/310/0	1371		1768/862/0	415					
	1765/1608/0	2002		1768/865/0	152					
	1765/1106/0	62		1768/856/6	211					
	1765/1107/0	63		1768/863/0	248					
	1765/1607/0	1510		1768/859/0	659					
	1765/1115/0	437		1768/857/0	85					
						1768/856/7	429			

Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung	Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung	
S5	1768/804/1	113	Treggast	S9	1770/938/3	286	Neuenmarkt	
	1768/866/0	667			1770/938/2	305		
	1768/1393/0	2217			1770/926/2	315		
	1768/1395/0	423			1770/926/0	662		
	1768/1394/0	281			1770/927/2	972		
	1768/1398/0	213			1770/925/0	456		
	1768/1397/0	244			1770/930/0	1025		
	1768/1398/2	968			1770/931/4	623		
	1768/1399/0	850			1770/931/3	587		
	1768/1400/0	1190			1770/938/0	879		
S6	1768/587/0	1041	Treggast		1770/939/0	1840		
S7	1770/1073/0	343	Neuenmarkt	S10	1770/923/0	420	Himmelkron	
	1768/601/2	1482			1770/927/0	2137		
	1768/601/0	55	Treggast		1778/456/0	58		Himmelkron
	1768/606/2	429			1778/454/0	774		
	1768/603/0	427			1778/455/0	608		
	1768/605/0	895			1778/450/0	747		
	1768/602/0	377			1778/451/0	1266		
	1768/600/0	403			1778/482/0	233		
1768/905/0	53		S11	1780/575/0	485	Himmelkron		
				1780/576/0	626			
S8	1770/944/3	496	Neuenmarkt	S12	1780/835/2	212	Himmelkron	
	1770/944/5	797			1780/834/0	126		
	1770/947/0	745			1780/238/0	242		
	1770/865/0	1843			1780/239/0	67		
	1770/867/0	695			1780/237/0	801		
	1770/862/0	257			1780/830/0	135		
S9	1778/638/0	48	Himmelkron	S13	1780/306/0	332	Himmelkron	
	1778/627/1	719		S14	1780/363/0	2183	Himmelkron	
	1778/653/0	620	Neuenmarkt	S15	1780/361/0	546	Himmelkron	
	1778/663/0	165			1780/360/0	556		
	1778/667/0	5347			1780/362/0	1186		
	1778/627/0	595			1780/359/0	473		
	1770/914/0	774			1780/358/0	998		
	1770/911/0	1297		S16	1780/352/0	375	Bad Berneck	
	1770/942/0	1580			1780/353/0	1539	Himmelkron	
	1770/868/0	1064			1780/354/1	772		
	1770/914/2	1047			1780/347/0	478		
	1770/913/0	317						
	1770/912/0	458						
	1770/940/2	462						

Maßnahme	Flurnummer	Größe (m ²)	Gemarkung
Maßnahmen an Querbauwerken			
WM2	1765/344/0	1302	Ködnitz
	1765/344/0	237	