

Umsetzungskonzept hydromorphologische Maßnahmen

Flusswasserkörper Regnitz vom Zusammenfluss von Rednitz und Pegnitz bis Zusammenfluss mit Main-Donau-Kanal (2_F044/RE008)



Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Nürnberg
Allersberger Straße 17/19
90461 Nürnberg

Auftragnehmer:



**Gesellschaft für Landschaftsökologie,
Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH**

Dr. F. Foeckler / Dipl.-Ing. (FH) H. Schmidt

Hohenfelser Str. 4, Rohrbach
93183 Kallmünz
www.oekon.com

Bearbeitung: Dipl.-Ing (FH) S. Stöger,
Dipl.-Ing (FH) U. Röder

Januar 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Beschreibung des Flusswasserkörpers	4
2.1	Stammdaten	4
2.2	Einstufung und Bewertung	6
2.3	Maßnahmenprogramm	7
2.4	Gewässerentwicklungskonzepte	8
3	Konkrete Maßnahmenvorschläge	8
3.1	Durchgängigkeit	9
3.2	Maßnahmenverbund und Wiederbesiedlungspotenzial	9
3.3	Vorhandene Belastungen/Störfaktoren	10
3.4	Realisierbarkeit	11
3.5	Zielkonflikte	11
3.6	Maßnahmenvorschläge	13
4	Zuständigkeiten	16
5	Öffentlichkeitsbeteiligung	16
6	Kostenschätzung und Grunderwerb	16
7	Zusammenfassung	17
8	Literatur	18
9	Anlagen	18

1 Einführung

Gewässerschutz in Europa auf einheitlich hohem Niveau ist das Ziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). Die sogenannten Bewirtschaftungspläne (in Bayern für die großen Flusseinzugsgebiete Donau, Rhein bzw. Elbe) mit dem jeweils zugehörigen Maßnahmenprogramm liefern den Handlungsrahmen, um das in der EG-WRRL geforderte Niveau zu erreichen bzw. - wo bereits vorhanden - weiterhin zu sichern.

Ökologisch orientierte Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen, insbesondere zur Verbesserung der Abflussverhältnisse, der biologischen Durchgängigkeit und der Gewässerstruktur (sog. hydromorphologische Maßnahmen) sind hierbei an vielen Gewässern, neben weiteren Maßnahmen, noch verstärkt notwendig, um das geforderte Ziel „guter Zustand“/„gutes Potenzial“ zu erreichen.

In den derzeit vorliegenden Maßnahmenprogrammen nach EG-WRRL für den Zeitraum 2016-2021 sind erforderliche Maßnahmen nur in allgemeiner Form benannt (www.wrrl.bayern.de). Im Bereich der Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit sollen sogenannte Umsetzungskonzepte die Maßnahmen konkretisieren und ein zielgerichtetes und wirtschaftliches Handeln bei der Erreichung des geforderten Ziels „guter Zustand“/„gutes Potenzial“ sicherstellen.

Insgesamt werden die Gewässer hierbei grundsätzlich in Abhängigkeit ihrer jeweiligen charakteristischen Eigenarten (Gefälle, Geologie, geografische Lage, etc.) in sogenannte Wasserkörper (Flusswasser- bzw. Seewasserkörper) unterteilt.

Das vorliegende Umsetzungskonzept enthält fachliche Einschätzungen und Maßnahmenempfehlungen für den Flusswasserkörper „REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS VON REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL“ (Kurzbezeichnung: 2_F044).

Es soll insbesondere einen offenen und zielgerichteten Abstimmungsprozess mit Kommunen, Trägern öffentlicher Belange, Umweltverbänden, Wasserkraftbetreibern, Fischereiberechtigten, Gewässeranliegern sowie Grundeigentümern ermöglichen.

Fachbegriffe und Abkürzungen sind in Anlage 1 „Begriffserklärung/Glossar“ genauer erläutert.

2 Beschreibung des Flusswasserkörpers

2.1 Stammdaten

Der Flusswasserkörper REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS VON REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL (Kurzbezeichnung: 2_F044) ist ein von Süd nach Nord verlaufendes Gewässer der 1. Ordnung. Der Wasserkörper liegt überwiegend innerhalb des Amtsbezirkes des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg. Ein kleiner Anteil im Norden liegt im Bereich des Wasserwirtschaftsamtes Kronach. In diesem Abschnitt liegt auch die Messstelle für das WRRL-Monitoring. Die genaue räumliche Lage und Abgrenzung sowie die Lage der Messstelle ist aus Anlage 2 ersichtlich.

Die folgenden Daten zum Wasserkörper sind dem Kartendienst Gewässerbewirtschaftung unter <http://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/kartendienst/index.htm> entnommen:

• Bezeichnung/Geographische Lage

Flusswasserkörper-Code (FWK-Code)	2_F044
Langname	Regnitz vom Zusammenfluss von Rednitz und Pegnitz bis Zusammenfluss mit Main-Donau-Kanal
Flussgebietseinheit	Rhein
Planungsraum	REG: Regnitz
Zuständige Regierung	Mittelfranken
Lage i. Amtsbezirk Wasserwirtschaftsamt	Nürnberg, Kronach
Federführendes Wasserwirtschaftsamt	Nürnberg
Gesamtlänge Flusswasserkörper [km] (Maßstab 1:1.000.000)	30,7
Länge Gewässer 1. Ordnung [km]	29,9
Länge Gewässer 2. Ordnung [km]	-
Länge Gewässer 3. Ordnung [km]	0,8
Gemeinde/Stadt (Länge Gewässer 3. Ordnung mit Unterhaltungslast bei der jeweiligen Kommune in km)	Fürth (-), Erlangen (0,8), Bubenreuth (-), Möhrendorf (-), Baiersdorf (-)
Größe unmittelbares Einzugsgebiet [km ²]	62

• Weitere Kennzeichen

Prägender Gewässertyp	Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
Fischfaunistisches Vorranggewässer	ja
EU-Badestelle(n)	nein
Wasserentnahme f. d. menschl. Gebrauch	nein

Messstelle(n) WRRL-Monitoring	Pegel Hüttendorf (<i>Messstellen-Nr.: 17783, hier: Untersuchung von Phytoplankton</i>) Messstation Hausen (<i>Messstellen-Nr.: 17984, hier: Untersuchung von Makrozoobenthos, Makrophyten u. Phytobenthos sowie Fische</i>)
NATURA 2000-Gebiet(e) mit funktionalem Zusammenhang zum Flusswasserkörper	SPA-Gebiet: „Regnitz- und Unteres Wiesental“ (Gebietsnr. 6332-471)

Der hier betrachtete Abschnitt der Regnitz beginnt ab dem Zusammenfluss von Rednitz und Pegnitz und endet auf Höhe der Ortschaft Hausen südlich von Forchheim, wo der Main-Donau-Kanal in die Regnitz mündet. Im nachfolgenden Bereich dient die Regnitz als Wasserstraße.

Die Regnitz durchströmt im betrachteten Abschnitt die naturräumliche Haupteinheit „Fränkisches Keuper-Lias-Land“. Ihr Talraum ist durch eiszeitliche Nieder- und Vorterrassen sowie nacheiszeitliche Talfüllungen geprägt. Die Regnitz trennt dabei die westlich gelegene Keuperstufe vom östlichen Jurateil.

Im betrachteten Bereich ist die Regnitz dem Gewässertyp „9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges“ zuzuordnen. Dieser Typ weist natürlicherweise folgende Kennzeichen auf (Umweltbundesamt 2014, Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen):

Der Gewässerlauf ist geschwungen bis mäandrierend mit Verzweigungen, bei geringem Gefälle können auch gestreckte und unverzweigte Abschnitte vorkommen. Die Sohle besteht überwiegend aus Grobmaterialien wie Schotter, Steinen und Kies. In ruhigeren Bereichen gibt es aber auch feinere Sedimente wie Lehm, Sand und organische Anteile. Insgesamt ist die Sohle reich strukturiert mit Makrophyten (höheren Wasserpflanzen), vegetationsfreien Bänken, ausgeprägten Prall- und Gleituferrhängen sowie einem hohen Anteil an Totholz (bis zu 10%). Die Ufer verändern ihre Gestalt bei jedem Hochwasser und an Pralluferrn treten teils massive Uferabbrüche auf. Im Längsprofil gibt es einen Wechsel von flachen und tieferen Bereichen. Am Ufer wachsen hauptsächlich Erlen und Weiden. Die Aue ist in Weich- und Hartholzauere untergliedert und es finden sich Bereiche mit feuchten Bruchwaldstandorten sowie Flächen mit Hochstauden und Röhrichten. Der Fluss ist durch eine sehr große Abflussdynamik und extreme Abflussereignisse geprägt, so dass häufig Laufverlagerungen, mit der Entstehung von Rinnen, Randsenken und Altwässern, auftreten. Auf Grund dieser Lebensraumvielfalt beherbergt das Gewässer von Natur aus eine große Anzahl von Fischarten sowie Organismen der Gewässersohle (Makrozoobenthos).

Nach dem fischbasierten Bewertungssystem (fiBS) sind die Leitfischarten der Regnitz in diesem Flussabschnitt die Barbe, der Flussbarsch, der Döbel, der Gründling, der Hasel, die Nase, das Rotauge und die Laube. Insgesamt sind 33 Referenzarten vorhanden, davon 16 gewässertypspezifische Arten. (Auskunft Bay. Landesanstalt für Landwirtschaft, Februar 2015).

In den direkt an den Flusswasserkörper „Regnitz vom Zusammenfluss Rednitz und Pegnitz bis Zusammenfluss mit Main-Donau-Kanal“ (2_F044) angrenzenden Bereichen befinden sich (nach aktuellem Kenntnisstand) zwei bekannte Bodendenkmäler. Ein Bodendenkmal liegt in der Nähe von Vach, eine Wüstung des frühen Mittelalters, das zweite umfasst Erdbauten des Ludwig-Donau-Main-Kanals (1836-45) in der Gemeinde Bubenreuth. (Quelle: BayernAtlas „Denkmal“)

Laut Gewässerentwicklungskonzept für die Regnitz (s.u.) werden die Wasserschöpfpräder im Gemeindegebiet von Möhrendorf ebenfalls in der Bayerischen Denkmalliste als technische Baudenkmäler geführt. Als Denkmal wird dabei das gesamte Funktionssystem Wasserrad einschließlich der Wasserzuleitung angesehen.

2.2 Einstufung und Bewertung

- **Grundsätzliche Einstufung des Flusswasserkörpers**

Im Bewirtschaftungsplan (mit Maßnahmenprogramm) für die Jahre 2016-2021 wird der Wasserkörper aktuell als „natürlich“ eingestuft. Zielvorgabe ist damit neben dem „guten chemischen Zustand“ der „gute ökologische Zustand“.

- **Bewertung des Flusswasserkörpers (Datenstand Dez. 2015)**

Grundlegende Umweltziele gemäß EG-WRRL - Ergebnisse des Monitoring	
Ökologischer Zustand	Unbefriedigend
Chemischer Zustand *	Nicht gut *
Monitoringergebnisse der jew. „Qualitätskomponenten“ des ökologischen Zustands	
Phytoplankton	Gut
Makrophyten u. Phytobenthos	Mäßig
Makrozoobenthos – Modul Saprobie	Gut
Makrozoobenthos – Modul allgemeine Degradation	Unbefriedigend
Fischfauna	Mäßig
Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt (keine flussgebietsspez. Schadstoffe mit Überschreitung)
Monitoringergebnisse des chemischen Zustands	
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnorm überschritten (nur bei Quecksilber bzw. -verbindungen)*

*(*Mit dem Übergang der Bewirtschaftungspläne 2010-2015 auf die Bewirtschaftungspläne 2016-2021 hat sich der chemische Zustand von „gut“ auf „nicht gut“ geändert. Dies ist auf eine geänderte Rechtslage zurückzuführen. Ohne Berücksichtigung ubiquitär (allgegenwärtig) vorkommender Stoffe (Quecksilber und -verbindungen) ist die chemische Einstufung des Wasserkörpers weiterhin „gut“.)*

Zur Bewertung der Fischfauna ist anzumerken, dass sich das Monitoringergebnis für die „Fische“ vom alten Bewirtschaftungsplan (Untersuchungszeitraum bis 2009) auf den neuen (Untersuchungszeitraum 2009 - 2015) von „gut“ auf „mäßig“ verschlechtert hat. Ein entscheidender Faktor in der Bewertung ist dabei der sogenannte Migrationsindex, der Aussagen über die Längsdurchwanderbarkeit (Längsmigration) eines Fließgewässers liefert. Bei der Regnitz ist der für die vorhandenen Fischarten ermittelte Wert sehr niedrig und weicht deutlich vom Referenzwert (d.h. dem Zielwert) ab. Dies weist darauf hin, dass Fischarten, die während ihrer Entwicklung größere Distanzen durchwandern (z.B. Nase und Barbe) fehlen oder lediglich in geringen Beständen vorkommen.

Auf Grund des „mäßigen“ Bewertungsergebnisses sind im aktuellen zweiten Bewirtschaftungsplan (2016 – 2021) Maßnahmen zur Verbesserung der Fischfauna erforderlich. Aus dem sogenannten fischbasierten Bewertungssystem (fiBS) ergibt sich in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der „Verbesserung/Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit, Strukturverbesserung und Anbindung von Seitengewässer“.

2.3 Maßnahmenprogramm

Der angestrebte „gute ökologische Zustand“ des Flusswasserkörpers soll gemäß Bewirtschaftungsplan 2016-2021 voraussichtlich bis 2027 erreicht werden. Das Maßnahmenprogramm, welches mit dem Bewirtschaftungsplan für die Jahre 2016-2021 aufgestellt wurde, nennt hierzu die zu diesem Zeitpunkt (Stand Dezember 2015) als notwendig erachteten Maßnahmen, geordnet nach der ausschlaggebenden Belastung/Ursache in allgemeiner Form wie folgt:

- **Maßnahmenprogramm 2016 - 2021**

(N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura-2000-Gebiete; (H) Maßnahme mit Synergien für Hochwasserschutz/ Hochwasserrisikomanagement

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
BELASTUNG: PUNKTQUELLEN	
	keine
BELASTUNG: DIFFUSE QUELLEN	
	keine
BELASTUNG: WASSERENTNAHMEN	
	keine
BELASTUNG: ABFLUSSREGULIERUNG & MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN	
69.3	<i>Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/ oder Fischabstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen</i>
69.4	<i>Umgebungsgewässer/ Fischauf- und/ oder Fischabstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk umbauen/optimieren</i>
70.2	<i>Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren</i>
70.3	<i>Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömungslenker einbauen)</i>
71	<i>Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil</i>
72.1	<i>Gewässerprofil naturnah umgestalten</i>
72.2 (N1)	<i>Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)</i>
73.1 (N1)	<i>Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln</i>
74.1 (N1, H)	<i>Primäraue naturnah wiederherstellen</i>
BELASTUNG: Andere vom Menschen verursachte Auswirkungen	
	keine
KONZEPTIONELLE MASSNAHMEN	
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

Nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen:

	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Durchgängigkeit
	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Morphologie
	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung aus anderen vom Menschen verursachten Auswirkungen

Die sogenannten „hydromorphologischen Maßnahmen“ bzw. Maßnahmen, die mit diesem Umsetzungskonzept direkt in Zusammenhang stehen, wurden in obiger Tabelle **kursiv** dargestellt.

Im vorliegenden Umsetzungskonzept werden im Weiteren nur diese „**hydromorphologischen Maßnahmen**“ genauer behandelt.

2.4 Gewässerentwicklungskonzepte

Gewässerentwicklungskonzepte (bzw. Gewässerpflegepläne und Gewässerentwicklungspläne) beinhalten eine umfassende Betrachtung des Gewässers in Hinblick auf Ökologie, vorbeugenden Hochwasserschutz sowie Landschaftsbild/Erholung.

Diese umfassende Betrachtung geht in der Regel über die Vorgaben und Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie hinaus, dennoch stellen die Gewässerentwicklungskonzepte eine gute fachliche Grundlage für die Auswahl geeigneter Maßnahmen im Hinblick auf die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie dar.

Für den Flusswasserkörper REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL (2_F044) liegt folgendes Gewässerentwicklungskonzept vor und wurde im Nachfolgenden zusammen mit der dazugehörigen Gewässerstrukturkartierung berücksichtigt (der Abgleich mit der aktuellsten vom Landesamt für Umwelt zentral erhobenen Gewässerstrukturkartierung aus dem Jahr 2015 brachte darüber hinaus für die Maßnahmenplanung keine weiteren Erkenntnisse):

Gewässerabschnitt	Gew.- Ordnung	Verfasser	Jahr
Regnitz von FL. KM 34,4 bis 61,0	Gew. I	PLANUNGSGRUPPE LANDSCHAFT	2005

3 Konkrete Maßnahmenvorschläge

Die im Bewirtschaftungsplan (mit Maßnahmenprogramm) 2016-2021 genannten Maßnahmen (siehe Kapitel 2) liefern nur allgemeine Vorgaben und keine konkret umsetzbaren und verorteten Maßnahmen. Die mit dem vorliegenden Umsetzungskonzept daher nun konkretisierten Maßnahmenvorschläge hängen hinsichtlich ihrer Auswahl, ihrer Ausdehnung, ihrer Verortung und ihrer Priorisierung von verschiedenen Randbedingungen ab. Die wichtigsten allgemeingültigen Kriterien hierbei sind:

- Durchgängigkeit (und damit verbundene Lebensraumvernetzung)
- Maßnahmenverbund und Wiederbesiedlungspotenzial (gemäß „Strahlwirkungskonzept“, Dt. Rat für Landespflege)
- vorhandene Belastungen/Störfaktoren
- Realisierbarkeit (rechtlich, finanziell, Verfügbarkeit von Grund, Akzeptanz d. Beteiligten)
- Kosten- / Nutzeneffizienz
- Restriktionen aus anderen Bereichen , z.B. Hochwasserschutz oder Naturschutz)

Auf speziell im vorliegenden Fall relevante Faktoren wird im Folgenden näher eingegangen.

3.1 Durchgängigkeit

Am Flusswasserkörper „REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL (2_F044)“ liegen insgesamt 9 Triebwerke (eines davon an einem Seitenarm), die durch ihre Wehre und Wasserkraftanlagen die Durchgängigkeit des Gewässers unterbrechen. Die Fallhöhen liegen dabei zwischen 1 bis über 3 Meter. An einem großen Teil der Kraftwerke sind Fischaufstiegsanlagen angelegt oder in Planung. Die älteren Anlagen sind jedoch meist nicht nach aktuellen Erkenntnissen angelegt und daher nur bedingt oder nicht durchgängig.

Im „Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern“ ist die Regnitz (FWK 2_F044) als „Hauptgewässer“ und Fischfaunistisches Vorranggewässer mit Querbauwerken hoher und sehr hoher Priorität verzeichnet. Ebenso wurde bei der Bewertung der Fischfauna im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie (siehe Kapitel 2) die Verbesserung/Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit als entscheidende Maßnahme abgeleitet.

Für den gesamten Gewässerlauf der Regnitz ist zudem zu berücksichtigen, dass sie gemäß EU-Aalschutzverordnung (EU-Verordnung 1100/2007) als Gewässer des bayerischen Aaleinzugsgebietes deklariert ist.

Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit aller nicht durchgängigen Querbauwerke wurde daher im vorliegenden Konzept aus fachlicher Sicht mit hoher Priorität (Stufe 1) eingestuft.

Die Maßnahmenvorschläge in den Maßnahmenplänen sowie in den Maßnahmentabellen unter Punkt 3.6 beziehen sich nur auf die flussaufwärts gerichtete Durchgängigkeit (Fischaufstiegsanlagen). An allen vorhandenen Wasserkraftanlagen sind dem Stand der Technik entsprechende weitere Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation zu prüfen und bei Bedarf umzusetzen sowie Aal- bzw. Fischabstiegsanlagen zu installieren. Im Bereich von Restwasserstrecken ist die ökologisch notwendige Mindestwassermenge festzusetzen.

In Bereichen, in denen mehrere mögliche Durchgängigkeitswege vorhanden sind (z.B. Seitenarm bei Thalmühle), wurden die Maßnahmenvorschläge so verortet und priorisiert, dass zumindest über einen „Gewässerarm“ eine funktionierende Durchgängigkeit erreicht werden kann. Für die Korridorauswahl wurden dabei neben dem größten Abfluss auch die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen berücksichtigt.

Quer zum Gewässerlauf befindet sich außerdem eine Vielzahl sogenannter „Grundbäume“, die seit alters her zur Strömunglenkung in Verbindung mit Wasserschöpfvorrichtungen (Wasserrädern) zur Bewässerung der Auenflächen in den Fluss eingebracht wurden. Bei ausreichender Wasserführung und tiefer Einbauhöhe stellen diese Grundbäume jedoch kein Hindernis für die Längsdurchgängigkeit dar.

In jüngster Vergangenheit wurden im Rahmen eines vom Landesamt für Umwelt beauftragten bayernweiten Forschungsvorhabens zur anlagenbedingten und allgemein ökologischen Wirkung von Querbauwerken auch an der Regnitz, im Bereich der Wasserkraftanlage Baiersdorf-Wellerstadt, umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Ergebnisse hieraus liegen jedoch derzeit noch nicht vor.

3.2 Maßnahmenverbund und Wiederbesiedlungspotenzial

Die Umsetzungsmaßnahmen wurden entsprechend dem Prinzip des „Strahlwirkungskonzeptes“ geplant. Dieses geht davon aus, dass naturnahe Gewässerabschnitte (sog. „Strahlursprünge“) eine positive Wirkung auf den ökologischen Zustand angrenzender, weniger naturnaher Abschnitte („Strahlweg“) besitzen. Die Reichweite der Strahlwirkung lässt sich dabei durch Trittsteine (= strukturverbessernde Maßnahmen kleineren Umfangs) vergrößern.

Die Einteilung der verschiedenen Funktionsabschnitte erfolgte - entsprechend der Vorgabe - anhand der vorliegenden Gewässerstrukturkartierung (Strukturklasse 1-3 entspricht Strahlursprung). Für die Regnitz (Bereich FWK 2_F044) lässt sich dabei feststellen, dass sie größtenteils ein relativ einheitliches und wenig strukturreiches Gewässer ist. Über 87% der Gewässerstrecke weist eine deutliche bis starke Veränderung auf (Gesamtstrukturklasse 4 und 5). Die besten Abschnitte der Regnitz liegen dabei im südlichen Bereich vom Zusammenfluss Rednitz und Pegnitz bis etwa zur Mühle in Vach.

Da somit im überwiegenden Teil des Gewässers keine oder nur sehr kurze naturnahe Abschnitte vorliegen, erstrecken sich die Maßnahmen des Umsetzungskonzeptes über den gesamten Gewässerverlauf. Dabei wurden jedoch Schwerpunkte gesetzt, an denen eine großflächigere Auenentwicklung – meist mit Wiederherstellung ehemaliger Gewässerarme – ermöglicht werden soll. Naturnahe Auenbestände sind aktuell nur sehr vereinzelt vorhanden und die Altwässer meist verschwunden oder nur noch als Geländemulden erkennbar. Ebenso sind Ufergehölze – wenn überhaupt vorhanden – auf einen schmalen Streifen beschränkt. Die geplanten Auenlebensräume mit an den Fluss angebundene Gewässerstrukturen sollen daher die Verknüpfung von Fluss und Aue verbessern und als strukturreicher Lebensraum für Fische und Kleinlebewesen der Gewässersohle (Makrozoobenthos) dienen.

3.3 Vorhandene Belastungen/Störfaktoren

Die Regnitz und ihre Aue sind deutlich durch die langjährige landwirtschaftliche Nutzung und die großen Siedlungsbereiche geprägt. Bereits vor über 500 Jahren wurden Wasserräder und zugehörige Bauwerke zur Bewässerung der Auenwiesen errichtet. Auch wenn von den Wasserrädern nur noch einige wenige vorhanden sind, findet man in der Aue noch ein weitläufiges System von Bewässerungskanälen, das heute zum Teil über Schöpfwerke gespeist wird. Ebenso sind im gesamten Gewässerverlauf „Grundbäume“ vorhanden (siehe auch Kapitel 3.1), die ursprünglich zur Ableitung von Wasser dienten, aber - zusammen mit den Aufstauungen der Kraftwerke - die Dynamik der Regnitz beschränken. Aufgrund ihrer kulturhistorischen Bedeutung sollen die Grundbäume erhalten werden. Falls sie erneuert werden müssen, sollten Verkürzungen oder Modifizierungen der Einzelelemente in Betracht gezogen werden.

Heute dienen die Grundbäume vor allem als Sohlstabilisierung, da die Regnitz in weiten Teilen eingetieft ist. Die Ursache dafür dürfte in der gestörten Gewässerdynamik durch den fast durchgehenden Uferverbau (überwiegend aus Steinwurf, im Bereich von Siedlungen und

Triebwerken auch durch harten Verbau) in Verbindung mit der Veränderung des Abflussregimes aufgrund der Wasserüberleitung aus dem Flusssystem der Donau (kurz „Überleitung“) liegen. Die Überleitung, die grundsätzlich dem nach wie vor aktuellen Ziel „Verbesserung der Wasserverhältnisse im niederschlagsarmen nordbayerischen Raum“ dient, führt zum anderen auch dazu, dass sich die Wasserführung weitgehend vergleichmäßig hat. So treten – anders als im ursprünglichen, natürlichen Zustand - praktisch keine extremen Niedrigwasserabflüsse mehr auf, bei denen Uferbereiche oder Sandbänke freigesetzt werden.

Die Aue der Regnitz ist trotz ihrer siedlungsnahen Lage größtenteils noch ein offenes Wiesental, in dem auch mehrere naturschutzfachlich bedeutsame Flächen zu finden sind. So ist das Gebiet nördlich von Erlangen als Europäisches Vogelschutzgebiet (NATURA2000) ausgewiesen. Gleichzeitig ist in diesem Bereich eine intensive landwirtschaftliche Nutzung in der Aue zu beobachten. Diffuse Einträge aus diesen Flächen können zu einer Belastung des Gewässers mit Nährstoffen führen.

Wie bei den Untersuchungen der WRRL-Komponente „Makrophyten u. Phytobenthos“ (höhere Wasserpflanzen und auf der Gewässersohle wachsende Algen) nachgewiesen wurde, liegt an der Regnitz auch eine trophische Belastung des Flusswasserkörpers vor. Genaue Ursachen hierzu werden noch vertieft ermittelt. Möglichkeiten zur Reduktion von Nährstoffeinträgen sind jedoch nicht Gegenstand des hier vorliegenden Umsetzungskonzepts bzgl. Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und –durchgängigkeit und werden im Weiteren auch nicht weiter behandelt.

Eine gute Wasserqualität – auch hinsichtlich Nährstoffbelastung - bildet aber natürlich eine Grundlage dafür, dass die hier vorgeschlagenen gewässerstrukturverbessernden sowie die Durchgängigkeit verbessernden Maßnahmen letztendlich zur Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“ der Regnitz in diesem Bereich führen können.

3.4 Realisierbarkeit

Neben den bereits beschriebenen ökologisch-fachlichen Gründen wurde bei der Planung und Verortung der einzelnen Maßnahmen auch die Realisierbarkeit als Kriterium herangezogen. Wenn von einer gleichwertigen Wirksamkeit der Maßnahmen ausgegangen werden konnte, wurde versucht Maßnahmen vor allem auf Flächen der öffentlichen Hand zu planen. Ebenso wurde bei der Planung der Zuschnitt und die Größe der beplanten Flurstücke berücksichtigt.

Als weiteres Kriterium wurde die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Maßnahmen miteinbezogen. Das heißt, es wurde geprüft, welche Maßnahmen bei voraussichtlich vergleichbarem Beitrag zur Zielerreichung („guter ökologischer Zustand“ des FWK) die geringsten abschätzbaren Kosten aufweisen. Unter diesem Gesichtspunkt und den vorliegenden Voraussetzungen wurde für das beplante Gewässer bzw. Umsetzungskonzept sehr oft auf eine eigendynamische Entwicklung und Sukzession nach initiierten Maßnahmen gesetzt (Durchführung von kleineren Maßnahmen als „Initialzündung“ für eigendynamische Entwicklung).

Die genannten Kriterien gehen gemeinsam in die Ausweisung der **Priorisierung** ein. Maßnahmen der Priorität 1 besitzen dabei das günstigste Verhältnis von Aufwand, Kosten und Realisierbarkeit zu abgeschätzter Wirksamkeit. Im Zuge des weiteren Projektverlaufes und der Einbindung von Betroffenen ist diese Einstufung der Prioritäten möglicherweise neu anzupassen.

Dies gilt insbesondere bei Querbauwerken in privater Hand. Hier kann im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur eine Einschätzung bzw. Empfehlung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit abgegeben werden. Konkrete Maßnahmen liegen im Verantwortungsbereich der Betreiber.

Maßnahmen, die die Eigendynamik des Gewässers oder die Entwicklung von Ufergehölzsäumen fördern sollen, sind meist auf Grund konkreter Faktoren (z.B. Nutzung im Uferbereich oder Eigentumsverhältnisse) an entsprechender Stelle verortet. Im Bedarfsfall können sie jedoch auch in geeigneten anderen – als den im Plan eingezeichneten - Bereichen durchgeführt werden, falls dort die Flächenverfügbarkeit oder die Bereitschaft zur Mitwirkung in höherem Maß vorhanden ist.

Eine wichtige Maßnahme des Umsetzungskonzeptes ist die als „**74.1: Primäraue naturnah wiederherstellen**“ bezeichnete Maßnahme, die Schwerpunkte mit Entwicklung von Auenlebensräumen setzt. Im vorliegenden Umsetzungskonzept wurden dafür oft noch vorhandene Auwaldreste eingebunden, die durch die Wiederherstellung ehemaliger Flussarme wieder mehr in die Gewässerdynamik miteinbezogen und zugleich erweitert werden sollen. Wie im Bereich der Zennmündung kann es sich aber auch um schützenswerte Nasswiesen oder Röhrichtstandorte handeln, die durch die Erweiterung geschützt, besser an das Flusssystem angebunden und durch Sukzessions- oder Gehölzflächen ergänzt werden sollen. An anderen Stellen (Bsp. Maßnahme 26 im Grabenmündungsbereich) definiert sich diese Maßnahme überwiegend als Sukzession auf gewässernahen Flächen, mit Pflanzung einzelner auentypischer Gehölze und entspricht somit der Maßnahme „73.1 Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln“, jedoch in flächiger Ausprägung.

3.5 Zielkonflikte

- **Denkmalschutz**

Das Bodendenkmal „Wüstung des frühen Mittelalters“ in der Nähe von Vach liegt im Bereich eines Maßnahmenvorschlags. Ein Zielkonflikt dürfte sich auf Grund der Maßnahmenart jedoch nicht ergeben. Das Denkmal muss aber bei der konkreten Umsetzungsplanung berücksichtigt werden. Eventuell während der Maßnahmenumsetzung zu Tage tretende Bodendenkmäler unterliegen der Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder die Untere Denkmalschutzbehörde.

- **Naturschutz**

Der Flusswasserkörper „2_F044“ an der Regnitz liegt ab ca. FKM 30,0 (vor Hausen) bis nördlich Erlangen (ca. FKM 44,4) im **Vogelschutz (SPA)-Gebiet „6332-471: Regnitz- und Unteres Wiesental“**.

Die Erhaltungsziele des Schutzgebietes (siehe NATURA2000-Daten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Internet: <http://fisnat.bayern.de>) wurden bei der Planung der Maßnahmen für das Umsetzungskonzept berücksichtigt. Insbesondere wurde darauf geachtet, Wiesenbrüteregebiete und Weißstorchhabitate nicht zu beeinträchtigen. Die Maßnahmen stehen den Schutzzielen des SPA-Gebietes nicht entgegen. Soweit möglich wurde außerdem versucht, bei der Maßnahmenplanung Synergieeffekte zwischen den Zielen der WRRL und des Naturschutzes zu erreichen.

Des Weiteren wurden die im Projektgebiet vorhandenen zahlreichen Biotopflächen (siehe **Biotopkartierung** des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Internet: <http://fisnat.bayern.de>) und die Einträge der **Artenschutzkartierung** (Artenschutzkartierung Bayern, Bayer. Landesamt für Umwelt) bei der Planung der Maßnahmen berücksichtigt. Zielkonflikte mit dem Naturschutz sind deshalb nicht anzunehmen.

- **Hochwasserschutz**

Mit den in diesem Umsetzungskonzept enthaltenen, verorteten Maßnahmen sind keine negativen, relevanten Auswirkungen auf das Abflussverhalten und damit auf die Hochwassersituation verbunden.

Im Rahmen der Ermittlung des Überschwemmungsgebietes der Regnitz wurden vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg 2016 insbesondere zum Thema „Anbau hochwachsende Kulturpflanzen“ Abflussberechnungen durchgeführt. Die Erkenntnisse wurden auch in der Maßnahmenplanung für das vorliegende Umsetzungskonzept berücksichtigt. Insbesondere Maßnahmen vom Typ 74.1 (naturnahe Aue entwickeln) mit dem Ziel der Auwaldentwicklung werden nur dort geplant, wo sie den Hochwasserabfluss nicht negativ beeinflussen.

3.6 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgende Tabellen listen die aus heutiger Sicht geplanten konkreten Maßnahmenvorschläge auf (vgl. auch Darstellung in den Karten lt. Anlage 2-4), wobei die Maßnahmenvorschläge im Zuständigkeitsbereich des WWA Kronach (Tabelle 2) aus dem dort im September 2014 erstellten Vorschlag übernommen und nur redaktionell an die neu erarbeiteten Maßnahmenvorschläge im Zuständigkeitsbereich des WWA Nürnberg (Tabelle 1) angepasst wurden:

Tabelle 1: Maßnahmenvorschläge Regnitz – Amtsbezirk Nürnberg

Regnitz - Gewässer I. Ordnung - Amtsbezirk Nürnberg						
	Lage/Verortung		Maßnahmenbezeichnung		vorraus. erforderlicher Grunderwerb	Priorität (1=hoch, 2: mittelfristig, 3= nachrangig)
Lfd. Nr.	von (Fluss-km)	bis (Fluss-km)	Code lt. Bay. Maßnahmenkatalog	Langtext lt. Bay. Maßnahmenkatalog	Fläche [m ²]	
2	34,4	34,7	74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen	9200	2
3	34,4	34,6	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	1900	1
5	38,3	38,7	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	8100	1
6	38,2	38,6	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	8500	1
7	35,7		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	1
8	39	39,2	72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)	siehe Nr. 9	1

9	39	39,5	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	36200	1
10	41	41,5	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	9300	1
11	41,6	42,4	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	4500	1
12	43,6		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	1
13	45,1	45,3	72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)	siehe Nr. 14	2
14	44,9	45,3	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	25200	2
15	45,6		69.4	Umgebungsgewässer, Fischauf und -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk umbauen/optimieren	-	1
16	45,7	45,9	74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen	22800	1
17	47,4		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	1
18	47,7	48,2	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	6400	1
19	48,4		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	1
20	49,4	49,6	74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen	18000	1
21	49,8	49,9	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	1400	1
22	49,9	50,1	74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen	1700	1
23	50,8	51,2	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	8500	1
24	50,8	52,6	74.4	Auegewässer entwickeln	24500	3
25	51,4	52	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	5200	1
26	52,6	53	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	3900	1
27	53	53,1	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	5600	2
28	53,1	53,2	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	5100	1
29	53,9	54,2	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	5900	2
30	54,1	54,3	72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten	8600	1
31	54,5	54,6	70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	E	1
32	54,6		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	1
33	54,8	55	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	E	1

34	55	55,6	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	21100	1
36	55,8	55,9	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	1300	2
37	56,7	57	73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln	2900	1
40	57,3	57,5	74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen	7800	2
41	58	58,2	70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung	3900	1
42	58,6	59	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	E	1
43	59	59,2	74.2	Primäraue naturnah entwickeln	E + 900	1
44	60,6	61	72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten	20500	1
47	45,2		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	-	2
-	59,4	60,1		Ausgleichsmaßnahmen DB		

Abkürzung „E“: Fläche ist bereits im Eigentum des WWA Nürnberg

Tabelle 2: Maßnahmenvorschläge Regnitz – Amtsbezirk Kronach

Regnitz - Gewässer I. Ordnung - Amtsbezirk Kronach						
Lfd. Nr.	Lage/Verortung		Maßnahmenbezeichnung		voraus. erforderlicher Grunderwerb	Priorität (1=hoch, 3=nachrangig)
	von (Fluss-km)	bis (Fluss-km)	Code lt. Bay. Maßnahmenkatalog	Langtext lt. Bay. Maßnahmenkatalog		
101	32,3		69.3	Passierbares BW an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen	5000	1
501	33,0	33,0	71.1	Punktueller Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils	-	2
601	33,2	34,2	72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten	54700	1

Abkürzung „E“: Fläche ist bereits im Eigentum des WWA Nürnberg

Die Maßnahmentypen 70.2, 70.3 und 73.1 können in den meisten Fällen im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt werden, wohingegen die Maßnahmentypen 72.1, 72.2, 74.4 einen Gewässerausbau darstellen, der einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedarf. Ob bei den einzelnen Maßnahmen ein wasserrechtliches Verfahren durchzuführen ist, ist bei allen geplanten Maßnahmen vor Beginn der Umsetzung mit der Wasserrechtsbehörde zu klären.

Im Rahmen der Aufstellung des vorliegenden Umsetzungskonzeptes sind noch keine Gespräche mit den Grundstückseigentümern erfolgt. Planerisch dargestellt sind die Bereiche, die sich aus fachlicher Sicht gut für einen Grunderwerb eignen und wo die Verkaufsbereitschaft gezielt geprüft bzw. vorrangig Grundstücke durch die öffentliche Hand erworben werden sollen.

4 Zuständigkeiten

Der Flusswasserkörper REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL (2_F044) ist auf einer Länge von 29,9 km ein Gewässer I. Ordnung. Die Ausbau- und Unterhaltungspflicht liegt hier beim Freistaat Bayern.

Zum Flusswasserkörper gehörende Triebwerkskanäle sind auf einer Länge von 0,8 km Gewässer III. Ordnung. Maßnahmen in diesem Bereich betreffen nur Querbauwerke. Die Zuständigkeit liegt dabei, wie bei allen durch Wasserkraftanlagen bedingten Querbauwerken beim Betreiber der Wasserkraftanlage (siehe Kapitel 3.4).

Mit dem vorliegenden Umsetzungskonzept wurde eine auf aktuellen Erkenntnissen basierende Einschätzung notwendiger und zielführender Maßnahmen erarbeitet, die dem Unterhalts- und Ausbaupflichtigen (Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg) im anschließenden Abstimmungs- und Umsetzungsprozess als Leitlinie dienen soll.

Da der Flusswasserkörper 2_F044 größtenteils innerhalb des Amtsbezirkes des WWA Nürnberg liegt sowie fast ausschließlich Gewässerstrecken I. Ordnung umfasst, hat das WWA Nürnberg für die Umsetzung der EG-WRRL und somit für die Aufstellung und Umsetzung der in diesem Konzept genannten Maßnahmen die Federführung. Die Planungen für den nördlichen Abschnitt im Bereich des WWA Kronach wurden in das Umsetzungskonzept eingearbeitet. Das WWA Kronach wird zudem in den Planungsprozess miteinbezogen.

5 Öffentlichkeitsbeteiligung

Das vorliegende Umsetzungskonzept wurde im Rahmen eines Runden Tisches mit den Behörden, Verbänden / Vereinen und Triebwerksbetreibern abgestimmt. Das Protokoll mit den Ergebnissen aus dem Runden Tisch ist in Anlage 5 beigefügt. Die Ergebnisse sind im vorliegenden Konzept eingearbeitet.

Bereits im Vorfeld zum Runden Tisch wurden die Träger öffentlicher Belange (TÖBs) eingebunden, um mögliche Zielkonflikte mit anderen Richtlinien (z.B. NATURA 2000) oder anderen öffentlichen Belangen von vornherein auszuräumen. Daraus hervorgehende Anregungen und Vorschläge zu Maßnahmen sind ebenfalls in Anlage 5 dokumentiert und wurden, soweit fachlich sinnvoll und möglich, berücksichtigt und bereits in der Diskussionsgrundlage für den Runden Tisch eingearbeitet (siehe Spalte Bemerkungen in Anlage 5).

Das Ergebnis des Abstimmungsprozesses soll ein Konzept für die Umsetzung von Maßnahmen sein, welche möglichst zielführend sind und zugleich breite Akzeptanz finden.

Das vorliegende Umsetzungskonzept inkl. der vorgesehenen Öffentlichkeitsbeteiligung ersetzt jedoch nicht die gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungsverfahren (z.B. wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren etc.).

6 Kostenschätzung und Grunderwerb

Für die vorgeschlagenen Maßnahmen an der Regnitz (FWK 2_F044), Amtsbereich WWA Nürnberg, wurde ein Flächenbedarf von ca. 28 ha ermittelt. Im Amtsbereich des WWA Kronach liegt der Flächenbedarf bei ca. 6 ha. Der voraussichtlich erforderliche Grunderwerb für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen kann den Tabellen 1 und 2 „Maßnahmenvorschläge“ entnommen werden.

Nachfolgend sind geschätzte Kosten (netto) sowie der ungefähre Flächenbedarf aufgeschlüsselt nach Maßnahmenträger zusammengefasst.

Tabelle 3: Kosten

Kostenträger	Flächenbedarf (m²)	Grunderwerbskosten (€)	Baukosten (€)	Gesamtkosten (€)
Freistaat Bayern	278.000	2.224.000	1.168.400	3.392.400
Dritte	59.700	477.600	1.250.000	1.727.600
Gesamt	24700	2.701.600	2.418.400	5.120.000

7 Zusammenfassung

Das vorliegende Umsetzungskonzept stellt eine Konkretisierung der im Bewirtschaftungsplan für den Flusswasserkörper „REGNITZ VOM ZUSAMMENFLUSS REDNITZ UND PEGNITZ BIS ZUSAMMENFLUSS MIT MAIN-DONAU-KANAL (2_F044)“ nur in allgemeiner Form benannten Maßnahmen dar.

Ziel des Konzeptes ist es:

- den Ausbau- und Unterhaltungspflichtigen als Beratungs-, Diskussions- und Abstimmungsgrundlage zu dienen,
- einen offenen und zielgerichteten Abstimmungsprozess aller am Gewässer Betroffenen/ Beteiligten zu ermöglichen
- und somit eine möglichst nachhaltige und termingerechte Verwirklichung der Ziele der EG-WRRL sicherzustellen.

8 Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Bayerisches Fachinformation Naturschutz – FIS-Natur, FIN-Web unter <http://fisnat.bayern.de/finweb/>

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2015), Auszug aus dem fischbasierten Bewertungssystem (fiBs), Februar 2015

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie – Kartendienst Gewässerbewirtschaftung unter www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/kartendienst

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie – Entwürfe Bewirtschaftungspläne 2016 – 2021 unter www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/entwuerfe_bewirtschaftungsplaene/

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Artenschutzkartierung Bayern, Auszug März 2015

Dahm, Haase, Döbbelt-Grüne, Wagner et al. (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“ Texte 43/2014 - Hrsg. Umweltbundesamt

Planungsgruppe Landschaft (2005): Gewässerentwicklungsplan Regnitz, Fluss-Km 34.4 – 61.0

9 Anlagen

Anlage 1:	Begriffserklärung/ Glossar	
Anlage 2:	Übersichtslageplan	M 1 : 400.000
Anlage 3:	Übersichtsplan Bestand	M 1 : 25.000
Anlage 4:	Übersichtsplan Maßnahmen	M 1 : 25.000
Anlage 4.1- 4.8:	Detailpläne Maßnahmen	M 1 : 5.000
Anlage 5:	Dokumentation Öffentlichkeitsbeteiligung	

Geprüft:

Wasserwirtschaftsamt Nürnberg

Nürnberg, den 22.01.2020

i. A.

J. Meyer