

**Planfeststellung**

**Beilage 166**

**Bundeswasserstraße Donau**

**Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des  
Hochwasserschutzes Straubing–Vilshofen**

**Teilabschnitt 2: Deggendorf–Vilshofen**

**ANHANG zum  
Methodikhandbuch  
FFH-VU, saP, LBP, UVU und WRRL**

25.09.2018

Bundesrepublik Deutschland  
Wasserstraßen- und Schifffahrts-  
verwaltung des Bundes

Freistaat Bayern  
Wasserwirtschaftsverwaltung

gemeinsam vertreten durch  
RMD Wasserstraßen GmbH

**gez. Dr. Schmutz**

**gez. i.V. Dr. Fischer**



## Teil D – Anhang zum Methodikhandbuch

### D-1 Methodik Bestandserfassung, Bewertung, Prognose

#### D-1.1 Einsatz von ökologischen Modellen

##### D-1.1.1 Analyse der Gewässergüte - Gewässergütemodell QSim (BfG)

Das Gewässergütemodell QSim (Qualitätssimulation) der BfG (s. Beilage 6 und 11 der EU-Studie (BMVBS 2012)) dient der Simulation des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes sowie der Algenbiomasse in Fließgewässern. QSim wurde entwickelt, um die Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen auf die Gewässergüte, den Stoffhaushalt und die Planktondynamik von Fließgewässern zu beurteilen. Dabei wird zunächst mittels physikalischer, chemischer und biologischer Routinemessdaten aus Monitoringprogrammen der Ist-Zustand modelliert. Nachdem der Ist-Zustand mittels Messdaten entlang der Fließstrecke kalibriert und validiert wurde, kann mit dem Modell eine Prognoserechnung zu verschiedenen Ausbauzuständen des betreffenden Gewässers durchgeführt werden. Das Modell arbeitet dabei deterministisch, d. h. die einzelnen auf den Stoffhaushalt und die Algenentwicklung eines Gewässers wirkenden Prozesse werden funktional und ohne den Einfluss des Zufalls beschrieben. Dementsprechend lassen bereits kleine Abweichungen bei den berechneten Ergebnissen Tendenzen zwischen den verschiedenen Varianten erkennen. Die Identifizierung und Parametrisierung der Funktionen basiert auf naturwissenschaftlich anerkannten Größen und Zusammenhängen; nur wenn diese nicht ausreichend genau bekannt sind, werden empirische Formeln benutzt. Das Modell arbeitet eindimensional, d. h. die betrachteten Zustandsgrößen werden als gleichverteilt über den gesamten Gewässerquerschnitt betrachtet. Auch morphologische und hydraulische Parameter wie Wassertiefe oder Fließgeschwindigkeit werden für jedes Querprofil als Mittelwert ausgegeben. Ergebnisse der Modellierung sind Tages- und Jahressgänge der physikalischen, chemischen und biologischen Zustandsparameter entlang der Flussachse. Das Modell eignet sich zur Berechnung der Prozesse im Hauptstrom eines Flusses. Nebenflüsse werden wie Einleitungen behandelt. Das Modell ist modular aufgebaut, d. h. für jeden Prozess existiert eine eigene Subroutine. Das zu simulierende Gebiet wird mit einem Berechnungsgitter abgebildet, dessen Maschenweite sich aus der Lage der Querprofile im Hauptstrom ergibt. Im Fall der Donau beträgt der Abstand der einzelnen Querprofile i. d. R. 100 - 200 Meter. Für die ökologischen Modellbausteine wirken die Abflussdaten an den Modellrändern und die meteorologischen Daten für das Modellgebiet als antreibende Kräfte. Alle von der Strahlung abhängigen Prozesse wie resultierende Wassertemperatur und Algenwachstum werden dynamisch modelliert, indem entsprechend der Berechnungszeitschrittweite (in der Regel eine Stunde) ein Strahlungswert ermittelt wird.

Im Vergleich zum BfG-Bericht 1280 (2000), in dem mit der QSim-Modellversion 8.3 gerechnet wurde, ergeben sich bei Modellversion 13.00 eine Reihe von Änderungen, die im folgenden kurz erläutert werden. Dem Gütemodell QSim wurde das eigenständige Abflussmodell HYDRAX vorgeschaltet. Bei älteren modellgestützten Analysen wurde der Abfluss in QSim

selber berechnet. HYDRAX ist ein eindimensionales instationäres hydrodynamisches Modell für die Berechnung der Wasserstände, Abflüsse und Fließgeschwindigkeiten in Fließgewässern (Oppermann 1989). Die Ergebnisse der Wassermengensimulation werden direkt als Eingabedaten von QSim benutzt. Beide Modelle werden seit 2006 unter der gemeinsamen Benutzeroberfläche Gerris zusammengefasst. Ebenso wurde als dritte Komponente des Phytoplanktons neben den Kiesel- und Grünalgen der Modellbaustein Blaualgen integriert (BfG-1398, 2003). Der bisherige Algenbaustein von QSim wurde aufgrund der Erfahrung mit Modellierungen an der Elbe um eine Subroutine für zellinterne Nährstoffspeicher erweitert (Quiel et al. 2011). Damit wird berücksichtigt, dass viele Algen Phosphor und Stickstoff zellintern speichern und so Zeiten mit Nährstofflimitation zumindest kurzfristig überbrücken können. Weiterhin wurden eine Reihe von Änderungen bezüglich der Stofftransportgleichungen und interner Parameter vorgenommen, die sich jeweils nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen richten.

Die nachfolgende gibt einen Überblick über die während der Berechnung ablaufenden Prozesse und die Eingabegrößen

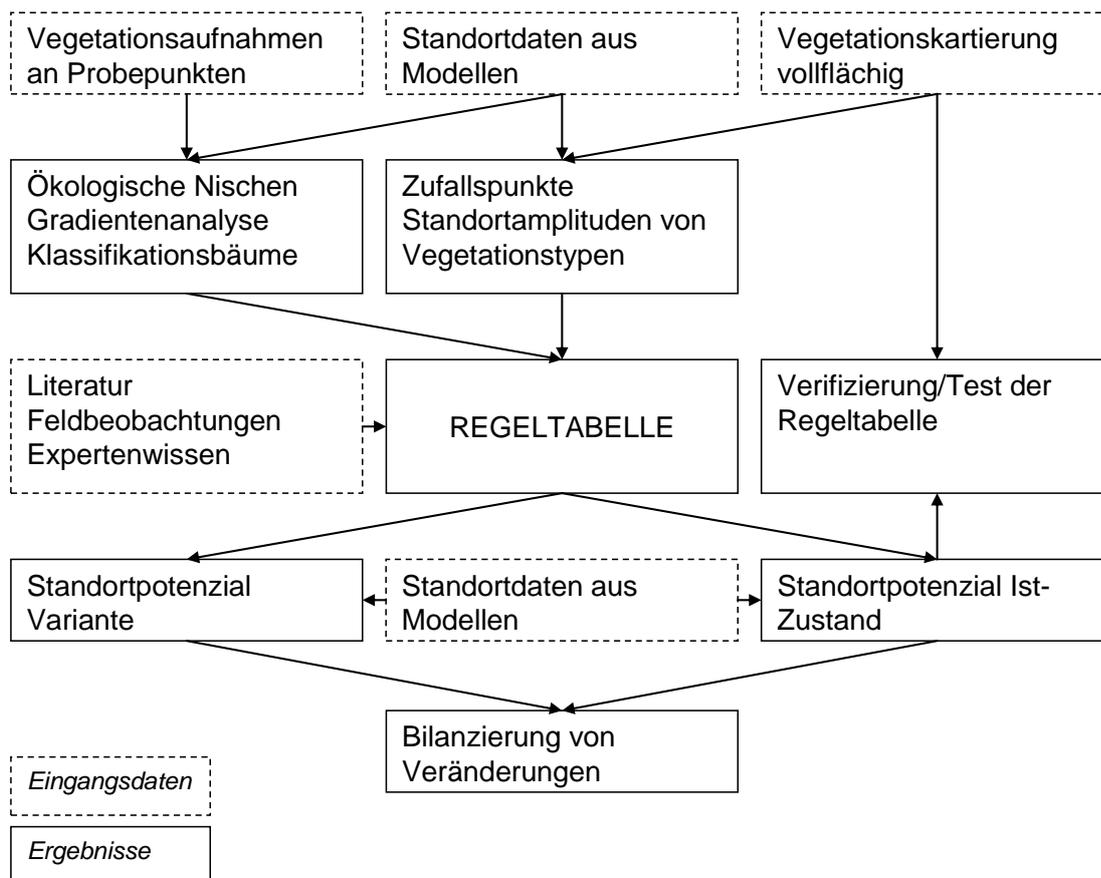
### Eingabegrößen und Prozesse in QSim

<b>Morphologisch/ hydrologisch:</b> Flussgeometrie, Abfluss, Wasserstand
<b>Meteorologisch:</b> Globalstrahlung, Lufttemperatur, Bedeckungsgrad und Wolkentyp, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit
<b>Biologisch:</b> Biochemischer Sauerstoffbedarf (kohlenstoffbürtiger Anteil, C-BSB und Nitrifikationssauerstoffbedarf, N-BSB), Planktische Algenbiomasse (Chlorophyll a) und Anteil von Kiesel-, Grün- und Blaualgen, Biomasse der Nitrifikanten, Zooplankton, Benthische Filtrierer (Biomasse von <i>Corbicula fluminea</i> / <i>Dreissena polymorpha</i> , Abundanzen von <i>Chelicorophium curvispinum</i> )
<b>Physikalisch-chemisch:</b> Wassertemperatur, Sauerstoff, Chemischer Sauerstoffbedarf, Gesamtstickstoff, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Silikat, pH-Wert, Alkalinität, Schwebstoffe, Gesamtphosphor, gelöster Phosphor, Calcium, Leitfähigkeit
<b>Prozesse:</b> Abflusssimulation, Sedimentation, Wärmehaushalt, Unterwasserlichtklima, Kalkkohlenäure-Gleichgewicht, Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt, Bakterienwachstum, Nitrifikation, Algenwachstum, Wegfraß der Algen, Wachstum des Zooplanktons und benthischer Filtrierer, Austauschvorgänge mit dem Sediment

### D-1.1.2 Modellierung des Standortpotenzials der Auenvegetation (BfG)

Um darzustellen auf welchen Standorten im Ist-Zustand und bei den Varianten bestimmte Typen der Auenvegetation wachsen können, wird das Standortpotenzial modelliert. Dies erfordert verschiedene Arbeitsschritte und Eingangsdaten, welche im folgenden Schema dargestellt werden. Eine ausführliche Beschreibung der Methoden befindet sich in der Beilage 5 und 10 der EU-Studie (BMVBS 2012).

Ziel ist die Erstellung von Regeltabellen, welche die Standortpotenziale für Vegetationstypen anhand von abiotischen Parametern klar definieren und kartographisch umgesetzt werden können. Dafür werden entsprechend der vorhandenen Datenlage unterschiedliche Analysen durchgeführt, und deren Ergebnisse dann zu Regeltabellen integriert. Als Grundlagendaten dienen allen flächig als Rasterdaten mit einer Auflösung von 1x1 m vorhandenen Daten die bereits oben im Kapitel der UVU beschrieben wurden (Wasserspiegellagen, Digitales Höhenmodell, Grundwasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten, Deckschichtmächtigkeit, Äquivalentleitfähigkeit, Bodenart, Humus- und Carbonatgehalt). Für die Analyse der Vegetation liegen die flächige Kartierung der Jahre 2010/11 und über 500 georeferenzierte Vegetationsaufnahmen vor.



Schema der Modellierung des Standortpotenzials mit Eingangsdaten und Ergebnissen der Arbeitsschritte.

Von vornherein wird zwischen Grünland und naturnaher Vegetation unterschieden. Außerdem werden für die naturnahe Vegetation das Vorland (Fläche überflutet bei HQ<sub>5</sub>) und Hinterland (Fläche nicht überflutet bei HQ<sub>5</sub>) getrennt betrachtet, um die Übersichtlichkeit der Regeltabellen zu wahren.

### **Ökologische Nischen typischer Pflanzenarten**

Um eine genauere Vorstellung des Verhaltens von Pflanzenarten entlang ökologischer Gradienten in der Aue zu bekommen, werden deren ökologische Nischen modelliert.

Dafür werden für die lagegenauen Vegetationsaufnahmen im GIS die Werte aller Standortparameter selektiert um danach die Pflanzenarten auszuwählen, welche in mindestens 10 Aufnahmen vorhanden sind und eine auetypische Pflanzengesellschaft repräsentieren. Aus dem Verhältnis von Vorhandensein und Fehlen der Pflanzenart wird nun die Vorkommenswahrscheinlichkeit und damit eine Kurve berechnet, welche die ökologische Nische der Art hinsichtlich des betrachteten Standortparameters darstellt.

### **Standortamplitude der Vegetationstypen**

Aus der Kartierung der Pflanzengesellschaften werden Zufallspunkte extrahiert und im GIS mit den Standortparametern verschnitten. Außerdem werden die Pflanzengesellschaften den in der Modellierung verwendeten Vegetationstypen zugeordnet. Aus diesem Datensatz werden für ausgewählte Umweltparameter Boxplot-Diagramme erstellt, welche für alle Vegetationstypen die jeweilige ökologische Amplitude angeben. So wird ersichtlich, ob sich beispielsweise der Weichholzauwald in seiner Lage über der Mittelwasserlinie vom Hartholzauwald unterscheidet. Solche Darstellungen werden auch für einzelne Pflanzengesellschaften erstellt, um das Standortpotenzial eines Vegetationstyps möglicherweise bis auf die Ebene der Pflanzengesellschaften interpretieren zu können.

### **Gradientenanalyse**

Boxplots und ökologische Nischen geben einen Einblick in die ökologischen Zusammenhänge, reichen aber meist allein nicht aus um Regeltabellen zu erstellen. So wird zum Beispiel deutlich, dass einige Parameter sehr stark miteinander korrelieren, und damit sehr ähnliche Gradienten abbilden. Diese Korrelationen werden mit dem Spearman-Rang-Korrelationstest berechnet und in Matrizen dargestellt.

Für den Modellaufbau sollte von ähnlichen Parametern nur derjenige verwendet werden, welcher die Vegetation am besten differenzieren kann. Eine Reduktion der Umweltvariablen ist somit notwendig. Dabei helfen indirekte Ordinationen, in diesem Fall die Nichtmetrische Multidimensionale Skalierung (NMDS). Eine Ordination ordnet alle Referenzaufnahmen so an, dass Aufnahmen mit sehr ähnlichem Artenspektrum nahe beieinander stehen. Je unterschiedlicher zwei Aufnahmen sind, desto entfernter voneinander werden sie angeordnet. Dadurch werden Gradienten in der Artenzusammensetzung der Vegetation entlang der Ordinationsachsen abgebildet.

Nun werden die Korrelationen zwischen Ordinationsachsen und den Standortparametern berechnet. Je höher der Korrelationswert, desto besser kann der Standortparameter die Unterschiede in der Vegetation erklären. Dabei sind ähnliche Parameter mit einer Ordinationsachse korreliert. Für die notwendige Datenreduktion ist es nun möglich, für jeden Vegetationsgradient die Parameter mit den höchsten Korrelationen auszuwählen und sehr ähnliche, nicht mehr weiter zu verwenden.

### **Ableitung von Regeltabellen**

Durch die vorhergehenden Schritte wird ermittelt, welche der über 20 Umweltparameter die Vegetation gut differenzieren. Daraus lassen sich auch schon erste Schwellenwerte direkt ablesen, bei deren Überschreiten ein bestimmter Vegetationstyp mit hoher Wahrscheinlichkeit sich sehr stark verändern bzw. verschwinden würde. Bei einigen Parametern sind diese Schwellenwerte allerdings auf den ersten Blick nicht erkennbar. Um auch in diesen Fällen Regeln ableiten zu können, werden dichotome Klassifikationsbäume berechnet.

Alle Ergebnisse der Teilanalysen werden nun miteinander verglichen und interpretiert, um eine Regeltabelle z.B. für die potenziell natürliche Vegetation abzuleiten. Dabei müssen auch der aktuelle Nutzungseinfluss und Sukzessionsstadien berücksichtigt werden. Das Standortpotenzial soll für das „Endstadium“ der Sukzession abgebildet werden, wodurch z.B. viele aktuelle Weidenstandorte das Potenzial für Hartholzauwe zugewiesen bekommen.

In einer Regeltabelle wird einem Vegetationstyp eine bestimmte Kombination von Standortmerkmalen wie z.B. eine bestimmte Spanne des Grundwasserstandes bei Mittelwasser und eine maximale Fließgeschwindigkeit zugeordnet. Dabei werden die Standortpotenziale für die einzelnen Vegetationstypen klar voneinander abgegrenzt, so dass kein Standort mehrere Potenziale aufweisen kann.

Die Regeltabellen werden aus dem Ergebnisteil vorweggenommen und hier dargestellt:

Regeltabelle zur Darstellung der potenziell natürlichen Vegetation des Vorlandes basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Fließgeschwindigkeit bei MQ [m/s]	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand MW [cm]	Grundwasserflurabstand MNW [cm]
Vegetationstyp					
Wasserpflanzen	< 0.3				>= -200 & < 0
Pionierfluren				< -20	>= 0
Untere Weichholzaue		>= 80	< 10	>= -20	
Röhrichte, Riede und Sumpfgebüsche		< 80	< 10	>= -20	
Obere Weichholzaue		>= 80	>=10 & < 70		
Weichholzaue dauerfeucht		< 80	>=10 & < 70		
Hartholzaue			>=70		

Regeltabelle zur Darstellung der potenziell natürlichen Vegetation des Hinterlandes basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand bei MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand bei MNW [cm]
<i>Vegetationstyp</i>			
Wasserpflanzen		< -40	>= -200
Röhrichte und Riede		>= -40 & < -10	
Sumpfwälder		>= -10 & < 70	
Ahorn-Eschenwälder	< 80	>= 70 & < 180	
Feuchter Eichen-Hainbuchenwald	>= 80	>= 70 & < 180	
Frischer Eichen-Hainbuchenwald		>= 180	

Regeltabelle zur Darstellung der Standortpotenziale für die Grünlandvegetation basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand bei MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand bei MNW [cm]
Vegetationstyp			
Nasswiese	<100	>= -30 & < 50	>=0
Feuchtwiese dauerfeucht	< 100	>= 50 & < 150	
Frischwiese nicht dynamisch	< 100	>= 150 & < 250	
Flutrasen	>= 100	>= -10 & < 130	
Feuchtwiese wechselfeucht	>= 100	>= 130 & < 180	
Frischwiese dynamisch	>= 100	>= 180 & < 250	
Halbtrockenrasen		>= 250	

### Kartographische Darstellung und Verifizierung

Die abgeleiteten Regeln können über die Raster Berechnung in ArcGIS unter Verwendung der Rasterkarten für die Standortparameter umgesetzt werden. Dies erfolgt sowohl für die Daten des Ist-Zustands als auch für die beiden Varianten. Dabei bekommt jeder Vegetationstyp eine bestimmte Rasterkennzahl zugeordnet.

Zur Verifizierung wird die flächige Kartierung der Vegetation herangezogen. Darin werden die kartierten Pflanzengesellschaften den modellierten Vegetationstypen zugeordnet und bekommen ebenfalls die typspezifischen Rasterkennzahlen. Nun wird im GIS das Raster der kartierten Vegetation vom Raster des modellierten Ist-Zustandes subtrahiert. Im entstehenden Raster zeigen nun alle Zellen mit dem Wert 0 die Übereinstimmung zwischen Kartierung und Modellierung. Alle anderen Zahlen codieren jeweils eine ganz bestimmte Abweichung (z.B. Silberweidenwald kartiert, Potenzial für Hartholzauwe modelliert). Dann wird geprüft, ob diese abweichenden Kombinationen ökologisch plausibel sind. Dabei sind verschiedene Umstände zu berücksichtigen, welche im entsprechenden Ergebniskapitel beleuchtet werden. Durch diese Verifizierung lässt sich ablesen, wie gut die Modellierung bestimmte Vegetationstypen abbilden kann.

### **Bilanzierung indirekter Wirkungen durch die Varianten**

Die modellierten Standortpotenziale der Varianten werden jeweils mit dem modellierten Potenzial des Ist-Zustand verglichen. Dadurch werden Verschiebungen des Standortpotenzials deutlich. Um der Modellunschärfe Rechnung zu tragen, werden nur Flächen mit Veränderungen dargestellt, an denen sich variantenbedingt eine Grundwasserspiegellage um mindestens 20 cm verschiebt, bzw. die Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser sich um mindestens 20 cm/s verändert. Außerdem werden nur Flächen dargestellt, die nicht direkt von Baumaßnahmen betroffen sind.

Für die Bilanzierung ist nun interessant, ob im Ist-Zustand vorhandene Vegetation betroffen sein wird. Daher werden Veränderungen im natürlichen Potenzial nur dort dargestellt, wo sich bereits heute naturnahe Vegetation befindet. Für das Grünland wird entsprechend verfahren. Zum Schluss werden die Rasterdaten zur besseren Darstellung in Vektordaten, also Polygone umgewandelt. Aus diesen Karten lassen sich dann im Nachhinein z.B. alle beeinträchtigten Flächen mit FFH-Lebensräumen selektieren.

Für Fragen der FFH-VP, saP, UVP und des LBP stehen nun sowohl die Karten des Standortpotenzials für die Suche nach geeigneten Kompensationsflächen, als auch die Karten der Veränderungen zur Bilanzierung der Eingriffe zur Verfügung.

## D-1.2 Zuordnungsmatrices der indirekten Beeinträchtigungen der Vegetationseinheiten, FFH-LRTen und Biotoptypen

### D-1.2.1 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen durch Veränderungen des Standortpotenzials der Auenvegetation (Modellierung BfG, vgl. D-1.1.2)

FFH-LRT	Standortpotenzialuebergang gemaeß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Grad der Beeinträchtigung	
		graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
3150	Kein Gruenland --> Flutrasen		x
	Pionierfluren --> Freie Wasserflaeche		x
	Pionierfluren --> Untere Weichholzaue		x
	Roehrichte Riede --> Obere Weichholzaue		x
	Roehrichte Riede --> Untere Weichholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Freie Wasserflaeche		x
	Wasserpflanzen --> Hartholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Obere Weichholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Untere Weichholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Pionierfluren		x
	3260	Wasserpflanzen --> Freie Wasserflaeche	
Wasserpflanzen --> Pionierfluren			x
Wasserpflanzen --> Untere Weichholzaue			x
3270	Pionierfluren --> Freie Wasserflaeche		x
	Pionierfluren --> Untere Weichholzaue		x
	Pionierfluren --> Wasserpflanzen		x
	Wasserpflanzen --> Freie Wasserflaeche		x
6430	Obere Weichholzaue --> Untere Weichholzaue	x	
	Untere Weichholzaue --> Pionierfluren		x
6510	Frischwiese dynamisch --> Feuchtwiese wechselfeucht	x	
	Frischwiese undynamisch --> Halbtrockenrasen		x
	Halbtrockenrasen --> Frischwiese dynamisch		x
9170	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Trockene Eichen-Hainbuchenwaelder	x	
	Trockene Eichen-Hainbuchenwaelder --> Ahorn-Eschenwaelder		x
	Ahorn-Eschenwaelder --> Hartholzaue		x
	Trockene Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue		x
91E0*	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue	x	
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Sumpfwaelder	x	
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Obere Weichholzaue	x	
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue	x	
	Hartholzaue --> Obere Weichholzaue	x	
	Hartholzaue --> Untere Weichholzaue	x	
	Obere Weichholzaue --> Untere Weichholzaue	x	
	Obere Weichholzaue --> Pionierfluren	x	
	Roehrichte Riede --> Pionierfluren		x
	Roehrichte Riede --> Untere Weichholzaue	x	
	Sumpfwaelder --> Obere Weichholzaue	x	
	Sumpfwaelder --> Untere Weichholzaue	x	
	Untere Weichholzaue --> Wasserpflanzen		x

FFH-LRT	Standortpotenzialuebergang gemaeß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Grad der Beeinträchtigung	
		graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
	Untere Weichholzaue --> Freie Wasserflaeche		x
	Untere Weichholzaue --> Pionierfluren		x
	Weichholzaue dauerfeucht --> Obere Weichholzaue		x
	Weichholzaue dauerfeucht --> Untere Weichholzaue		x
91F0	Ahorn-Eschenwaelder --> Frische Eichen-Hainbuchenwaelder		x
	Ahorn-Eschenwaelder --> Hartholzaue	x	
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Obere Weichholzaue		x
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Frische Eichen-Hainbuchenwaelder		x
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue	x	
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Ahorn-Eschenwaelder	x	
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue	x	
	Hartholzaue --> Obere Weichholzaue		x
	Obere Weichholzaue --> Untere Weichholzaue		x
	Roehrichte Riede --> Pionierfluren		x
	Roehrichte Riede --> Untere Weichholzaue	x	
	Sumpfwaelder --> Weichholzaue dauerfeucht		x
	Sumpfwaelder --> Hartholzaue	x	
	Sumpfwaelder --> Obere Weichholzaue	x	
	Sumpfwaelder --> Untere Weichholzaue	x	
kein LRT	Ahorn-Eschenwaelder --> Hartholzaue		x
	Ahorn-Eschenwaelder --> Obere Weichholzaue		x
	Ahorn-Eschenwaelder --> Weichholzaue dauerfeucht		x
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Obere Weichholzaue		x
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Frische Eichen-Hainbuchenwaelder		x
	Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue		x
	Feuchtwiese dauerfeucht --> Frischwiese undynamisch	x	
	Feuchtwiese wechselfeucht --> Flutrasen		x
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Ahorn-Eschenwaelder		x
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Feuchte Eichen-Hainbuchenwaelder		x
	Frische Eichen-Hainbuchenwaelder --> Hartholzaue		x
	Frischwiese dynamisch --> Feuchtwiese wechselfeucht	x	
	Frischwiese undynamisch --> Feuchtwiese dauerfeucht	x	
	Halbtrockenrasen --> Frischwiese dynamisch		x
	Halbtrockenrasen --> Frischwiese undynamisch		x
	Halbtrockenrasen --> Feuchtwiese dauerfeucht		x
	Hartholzaue --> Obere Weichholzaue		x
	Hartholzaue --> Pionierfluren		x
	Hartholzaue --> Untere Weichholzaue		x
	Freie Wasserflaeche --> Wasserpflanzen		x
	Freie Wasserflaeche --> Pionierfluren		x
	Nasswiese --> Feuchtwiese dauerfeucht		x
	Obere Weichholzaue --> Untere Weichholzaue		x
	Obere Weichholzaue --> Pionierfluren		x
	Obere Weichholzaue --> Hartholzaue		x
	Pionierfluren --> Freie Wasserflaeche		x
	Pionierfluren --> Hartholzaue		x

FFH-LRT	Standortpotenzialuebergang gemaeß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Grad der Beeinträchtigung	
		graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
	Pionierfluren --> Obere Weichholzaue		x
	Pionierfluren --> Untere Weichholzaue		x
	Pionierfluren --> Wasserpflanzen		x
	Roehrichte Riede --> Untere Weichholzaue		x
	Roehrichte Riede --> Pionierfluren		x
	Sumpfwaelder --> Obere Weichholzaue		x
	Sumpfwaelder --> Roehrichte Riede		x
	Sumpfwaelder --> Untere Weichholzaue		x
	Sumpfwaelder --> Weichholzaue dauerfeucht		x
	Sumpfwaelder --> Hartholzaue		x
	Untere Weichholzaue --> Pionierfluren		x
	Untere Weichholzaue --> Freie Wasserflaeche		x
	Untere Weichholzaue --> Hartholzaue		x
	Untere Weichholzaue --> Obere Weichholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Freie Wasserflaeche		x
	Wasserpflanzen --> Untere Weichholzaue		x
	Wasserpflanzen --> Pionierfluren		x
	Weichholzaue dauerfeucht --> Obere Weichholzaue		x
	Weichholzaue dauerfeucht --> Untere Weichholzaue		x

**D-1.2.2 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen der Auenvegetation durch Veränderungen der Wasserspiegellagen bei ökologisch relevanten Donauabflüssen (Veränderung der Überschwemmungsdauerlinien)**

LRT	Zuordnung von BNT gemäß Biotopwertliste	Überschwemmungszonenübergang in der Wasserspiegellage (Grundlage: Regeltabelle D-1.2.2 des MHB EU-Studie)	Grad der Beeinträchtigung	
			graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
3150	S132-VU3150, S132-SU3150, S132-LR3150, S133-VU3150, S133-SU3150, S31-VU3150, S31-SI3150, S31-LR3150, S32-VU3150, S31-SI3150, R121-VH3150, R121-LR3150, R122-VH3150, R122-LR3150, R123-VH3150, R123-LR3150, R22-VK3150, R32-VC3150	unterhalb MW -> unterhalb RNW	x	
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	x	
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	x	
		unterhalb RNW -> unterhalb MW	x	
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	x	
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb MW	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb RNW	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MW	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	x	
unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x		
3260	F13-LR3260, F13-FW3260, F14-LR3260, F14-FW3260, F15-FW3260	unterhalb RNW -> unterhalb MHW		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
3270	F13-LR3270, F13-FW3270, F14-LR3270, F14-FW3270, F15-FW3270, F31-LR3270, F31-FW3270, F32-LR3260, F321-FW3270	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb MW	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb RNW	x	
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MW	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW	x	
6430	K123-GH6430, K133-GH6430	unterhalb MHW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
		unterhalb MW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
6510	G212-LR6510, G214-GE6510	über HW 5 -> unterhalb HW 5		x
		über HW 5 -> unterhalb MHW		x
		über HW 5-> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x
		unterhalb HW 5 -> unterhalb MHW		x

LRT	Zuordnung von BNT gemäß Biotopwertliste	Überschwemmungszonenübergang in der Wasserspiegellage (Grundlage: Regeltabelle D-1.2.2 des MHB EU-Studie)	Grad der Beeinträchtigung	
			graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
		unterhalb MHW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
9170	L111-9170, L111-WW9170, L112-9170, L112-WW9170, L113-9170, L113-WW9170	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	x	
91E0*	B114-WA91E0*, L431-WQ91E0*, L432-WQ91E0, L433-WQ91E0*, L511-WA91E0*, L512-WA91E0*, L513-WA91E0*, L521-WA91E0*, L522-W91E0*	unterhalb HW 5 -> über HW 5		x
		unterhalb MHW -> über HW 5		x
		unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	x	
		unterhalb MHW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb MW -> über HW 5		x
		unterhalb MW -> unterhalb MHW	x	
		unterhalb MW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> über HW 5		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb MHW	x	
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> über HW 5		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MHW	x	
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
91F0	L531-WA91F0, L532-WA91F0, L533-WA91F0	unterhalb HW 5 -> über HW 5		x
		unterhalb MHW -> unterhalb HW 5		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x
		unterhalb MW -> über HW 5		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> über HW 5		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb MW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzaue -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
kein LRT	alle BNT mit einer hohen Bedeutung (Biotopwert ≥ 10) und alle nach §30 BNatSchG geschützten Biotope (unabhängig von ihrem Biotopwert), die durch Überschwemmungszonenübergänge in der Wasserspiegellage beeinträchtigt sein können und die kein LRT sind	über HW 5-> unterhalb HW 5		x
		über HW 5-> unterhalb MHW		x
		über HW 5-> unterhalb MW		x
		über HW 5-> unterhalb Untergrenze Hartholzaue		x
		über HW 5-> unterhalb Untergrenze Weichholzaue		x
		unterhalb HW 5 -> über HW 5		x
		unterhalb HW 5 -> unterhalb MHW		x
		unterhalb HW 5 -> unterhalb MW		x
		unterhalb HW 5 -> unterhalb RNW		x

LRT	Zuordnung von BNT gemäß Biotopwertliste	Überschwemmungszonenübergang in der Wasserspiegellage (Grundlage: Regeltabelle D-1.2.2 des MHB EU-Studie)	Grad der Beeinträchtigung	
			graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
		unterhalb HW 5 -> unterhalb Untergrenze Hartholzau		x
		unterhalb HW 5 -> unterhalb Untergrenze Weichholzau		x
		unterhalb MHW -> unterhalb HW 5		x
		unterhalb MHW -> unterhalb MW		x
		unterhalb MHW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzau		x
		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzau		x
		unterhalb MW -> über HW 5		x
		unterhalb MW -> unterhalb MHW		x
		unterhalb MW -> unterhalb RNW		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Hartholzau		x
		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzau		x
		unterhalb RNW -> unterhalb MHW		x
		unterhalb RNW -> unterhalb MW		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Hartholzau		x
		unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzau		x
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb MW		x
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb Unter- grenze Weichholzau		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb HW 5		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb MHW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb MW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb Untergrenze Hartholzau -> unterhalb Untergrenze Weichholzau		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzau -> unterhalb MHW		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzau -> unterhalb MW		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzau -> unterhalb RNW		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzau -> unterhalb Untergren- ze Büchsenkrautflur		x
		unterhalb Untergrenze Weichholzau -> unterhalb Untergren- ze Hartholzau		x

### D-1.3 Übersicht zum Einsatz von Habitatkulissen zur Prognose potentieller Vorkommen indikatorisch besonders bedeutsamer Arten (Charakterarten bestimmter Habtitattypen, charakteristische Arten für FFH-LRTen, FFH-Anhangsarten)

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Prognose	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abgrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
<b>Säugetierarten</b>								
Haselmaus (Anh. IV)	X	-	Kulisse erforderlich zur groben Abschätzung des Lebensraum-Potenzials und Auswirkungsprognose, da keine Kartierungsdaten vorhanden sind	X	-	-	-	X
<b>Vogelarten (Brutvögel)</b>								
Großer Brachvogel (VSRL Art.4 (2))	-	-	Keine Abgrenzung einer Habitatkulisse erforderlich, da eine flächendeckende Erfassung der Brutreviere im Untersuchungsgebiet durchgeführt wurde	X	X	-	X	-
Kiebitz (VSRL Art.4 (2))	-	-		X	X	-	X	-
Kleinspecht	-	-		X	X	LRT 91E0*	X	-
Mittelspecht (VSRL Anh. I)	-	-		X	X	LRT 9170, LRT 91F0	X	-
Teichrohrsänger (VSRL Art.4 (2))	-	-		X	X	-	X	-
Wasserralle (VSRL Art.4 (2))	-	-		X	-	-	-	-
<b>Schmetterlingsarten</b>								
Maculinea teleius (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für Niedermoorwiesen, Pfeifengraswiesen	X	X	LRT 6410	X	X
Maculinea nausithous (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für extensiv genutzte Flachlandmähwiesen, Deiche	X	X	LRT 6510	-	X
Brenthis ino	-	-	Qualitätszeiger für feuchte, nährstoffarme Hochstaudenfluren	-	-	LRT 6430	X	-
Polyommatus coridon	-	-	Qualitätszeiger für Kalk-(Halb-)Trockenrasen	-	-	LRT 6210	X	-

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Prognose	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Nachtkerzenschwärmer (Anh. IV)	X	X	Kulisse erforderlich zur groben Abschätzung des Lebensraum-Potenzials und Auswirkungsprognose, da keine Kartierungsdaten vorhanden sind	X	X	-	-	-
<b>Laufkäferarten</b>								
Bembidion prasinum, Bembidion testaceum	-	-	Qualitätszeiger für Kiesuferbereiche der Donau: Gilde A (vegetationsfrei) und Gilde B (fast vegetationsfrei)	-	-	-	X	-
<b>Totholzkäferarten</b>								
Eremit, Scharlachkäfer	X	-	Qualitätszeiger für natürliche bzw. naturnahe Gehölze mit Angebot an Altbäumen	X	X	-	-	X
<b>Libellenarten</b>								
Gomphus flavipes, Ophiogomphuscecilia	X	-	Qualitätszeiger für Fließgewässerbereiche der Donau mit Sohlsubstrat überwiegend Sand	X	x	-	X	X
<b>Lurcharten (Amphibien)</b>								
Springfrosch (Anh. IV)	-	-	Keine Stillgewässer-Kulisse für Laichhabitate erforderlich, da die Laichhabitate weitgehend flächendeckend erfasst wurden	X	X	-	X	-
Moorfrosch (Anh. IV)	-	-		X	X	-	X	-
<b>Fischarten</b>								
Donau-Kaulbarsch (Gymnocephalus baloni) (Anh.II, IV)	X	X	Rheophile Art großer Flüsse mit langsamen Fließgeschwindigkeiten. Laich- u. Jungfischhabitate, Winterlager/Ruhestätten sind tiefe, breit angebundene, strömungsberuhigte Nebenarme und Altarme	X	X	-	-	-

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Prognose	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Huchen (Hucho hucho), Zingel (Zingel zingel), Weißflossiger Gründling (Gobio albipinnatus) / Donau-Stromgründling (Romanogobius vladykovi), Frauenerfling (Rutilus pigus / Rutilus virgo), Bitterling (Rhodeus sericeus amarus / Rhodeus amarus), Schied (Aspius aspius)	X	X	Habitatkulisse der Schlüssel- und Sonderhabitate erforderlich zur abschnittsbezogenen, funktionalen Habitatbewertung einschließlich der ökologischen Funktionsfähigkeit für Ist-Zustand, Prognose und Bilanzierung.	-	X	-	teilweise	X
Brachse (Abramis brama), Nerfling (Leuciscus idus)	X	X	Qualitätszeiger für Altgewässer und tiefere, langsam durchströmte Gewässerabschnitte im Hauptfluss (Quervernetzung!)	-	-	LRT 3150	X	-
Barbe (Barbus barbus), Nase (Chondrostoma nasus)	X	X	Qualitätszeiger (rheophile Art) für mittlere und größere Flüsse mit mäßigen bis schnellen Fließgeschwindigkeiten über kiesigen bzw. steinigen Substraten. Jungfischhabitate sind flache, nicht oder schwach durchströmte Bereiche.	-	-	LRT 3260	X	X
<b>Weichtierarten (Schnecken/Muscheln)</b>								
Vertigo angustior (Anh. II)	-	-	Qualitätszeiger für basenreiche feuchte bis nasse, sonnige Lebensräume mit lichter Pflanzendecke	-	X	x	-	X
Valvata macrostoma, Aplexa hypnorum, Gyraulus rossmaessleri	-	-	Qualitätszeiger für Altwasser mit Wechselwasserzonen mit Kleinröhrichten, Seggenriedern der Altwasserverlandung	-	-	-	X	X
Anisus vorticulus (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte Stillgewässer im Auwaldgürtel mit Klarwasser und wenig Stoffeintrag	X	X	LRT 3150	X	X

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Prognose	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Unio pictorum, Anodonta anatina	-	-	Qualitätszeiger für Fließgewässerbereiche der Donau mit Sohlsubstrat überwiegend Sand, Schluff	-	-	LRT 3260	-	X
<b>Pflanzenarten</b>								
Lindernia procumbens (Anh IV)	X	X	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte, feinsubstratreiche Wechselwasserzonen mit Zwergbinsengesellschaften, Schlammlingsfluren im Donauvorland	X	X	LRT 3150, LRT 3270	-	X
Limosella aquatica	X	X	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte, feinsubstratreiche Wechselwasserzonen im Donauvorland	-	X	LRT 3150, LRT 3270	-	X

## D-2 Fischartensteckbriefe der FFH-Anhang-II-Arten

### Huchen (*Hucho hucho*)

EU-CODE: 1105

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Salmoniformes, Salmonidae

**Artbestimmung, Habitus:** Der Huchen hat einen walzenförmigen, fast drehrunden Körper und kann eine Länge von etwa 150 cm, in Ausnahmen von über 2 m (HOLČIK 1995) erreichen. Das tief gespaltene Maul ist mit kräftigen Zähnen ausgestattet, der Stiel des Pflugscharbeins ist dagegen unbezahnt. Vergleichsweise klein sind die Flossen mit Ausnahme der Fettflosse, die in der Regel größer ist als bei anderen Salmoniden. Der Rücken des Huchens ist dunkelgrau bis braun gefärbt, die Flanken weisen häufig einen kupferfarbigen Glanz auf. Körper und Kopf tragen schwarze Punkte. Die Jungfische weisen acht bis zehn dunkelgraue Querbinden auf.

**Biologie:** Der Huchen führt zur Laichzeit im Frühjahr (Ende März bis Anfang Mai), ab einer Wassertemperatur von 5–10 °C (HARSÁNYI 1982, KOTTELAT & FREYHOF 2007) oft kilometerlange, stromauf gerichtete Laichwanderungen durch. Diese führen bei großen Flüssen wie der Donau oft in die rhithralen Zubringer. Die Männchen erreichen dabei die Laichplätze vor den Weibchen. Das Weibchen schlägt in kiesigen bis steinigen Substrat (lithophile Art) eine 2 bis 6 m lange, 1 bis 3 m breite und ca. 0,1 bis 0,3 m tiefe birnenförmige Laichgrube, in die meist während des Tages rund 1.000 bis 1.800 Eier je kg Körpergewicht abgelegt werden (HOCHLEITHNER 2001). Anschließend wird der Laich wieder mit Kies bedeckt, für eine gewisse Zeit von Männchen und Weibchen bewacht und gegenüber Artgenossen verteidigt. Der optimale Schlupferfolg der Dottersackbrut aus den Eiern wird von HUMPESCH (1985) bei einer Temperatur von 7–8 °C (nach 27 bis 32 Tagen) und von JUNGWIRTH & WINKLER (1984) bei 9–11 °C (nach 2 bis 3 Wochen) angegeben. Die Fischlarven emergieren erst nach 8 bis 14 Tagen, sobald der Dottersack vollständig absorbiert ist. Die Nahrung bilden zunächst Invertebraten, aber spätestens nach dem ersten Lebensjahr gehen die Tiere zu räuberischer, vorwiegend piscivorer Ernährung über (AUGUSTYN et al. 1998). Der Huchen ist ein ausgesprochener Nahrungsopportunist, d.h. er ernährt sich vorwiegend von denjenigen Fischarten bzw. denjenigen Größenklassen, die im Habitat am häufigsten vorhanden, bzw. vom Huchen am leichtesten zu erbeuten sind. Anders als in der Literatur vielfach beschrieben, ist das Fortbestehen einer vitalen Huchenpopulation nicht zwingend auf die Koexistenz der Fischart Nase angewiesen (SIEMENS 2009). Neben Fischen werden gelegentlich auch Amphibien, Vögel und Kleinsäuger gefressen. Adulte wie juvenile Tiere zeigen ein territoriales Verhalten (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

**Autökologie:** Der Huchen ist ein typischer Bewohner des Übergangsbereiches Hyporhithral - Epipotamals der von potamalen Gewässern zum Ablachen meist ins Rhithral zieht. Die Laichhabitate der rheophilen Art sind somit durch sauerstoffreiches Wasser (8,0–8,5 mg/l; HOLČIK 1990), hohe Fließgeschwindigkeiten und Temperaturen meist unter 15 °C gekennzeichnet (KOTTELAT & FREYHOF 2007). In typischen Huchengewässern finden sich neben schnell fließenden Abschnitten auch Bereiche mit Übertiefen (Gumpen), wo sich die adulten

Fische bevorzugt aufhalten. Kiesiges Substrat dominiert. Bevorzugt werden Flüsse, die über 200 m über dem Meeresspiegel liegen (HOLČIK 1995) und ein Gefälle von 0,2 bis 8 Promille aufweisen. Die Eiablage erfolgt an überströmten (mittlere Fließgeschwindigkeit 0,6 m/s), etwa 0,2–0,6 m tiefen Kiesbänken mit grobkörnigem Substrat (2–20 cm Durchmesser). Die Dottersackbrut bevorzugt seichte (5–10 cm) Bereiche mit geringen Fließgeschwindigkeiten und ohne Beschattung (AUGUSTYN et al. 1998). Mit zunehmender Länge besetzen die Jungfische immer tiefere Standorte zum Teil unter überhängender Vegetation, wobei sie gegebenenfalls im ersten Herbst (bei 10–15 cm Länge) oder im zweiten Jahr (bei 20 bis 40 cm Länge) von den rhithralen Nebengewässern in den Hauptfluss zurück wandern. Die Überwinterung der Junghuchen erfolgt bevorzugt in im Hochwasserbett befindlichen, teils auch sehr kleinen, von Eis bedeckten Wasserkörpern, die mitunter nur von Grundwasser gespeist werden und bei winterlichen Niedrigabflüssen nicht mehr zwingend mit der Hauptabflussrinne in Verbindung stehen müssen. Wertvolle Habitate sind hier permanent benetzte Vertiefungen innerhalb von Flutmulden, die reich mit Tot- bzw. Schwemholz strukturiert sind. Infolge eines europaweit nahezu flächendeckend erfolgten Gewässerausbaus fehlen solche Schlüsselhabitate im natürlichen Verbreitungsgebiet des Huchens heute weitgehend.

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Der Huchenbestand ist in diesem Donauabschnitt heute als sehr gering bis nicht mehr existent einzustufen. Alle getätigten Nachweise sind auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Eine natürliche Reproduktion findet nicht statt. Eine Reproduktion des Huchens im Donau-Hauptfluss ist aber auch für den historischen Zustand bzw. für den Referenzzustand des kiesgeprägten Stroms im aktuellen Fall nicht anzunehmen, da diese Art zum Laichen in die rhithralen Zubringer eingewandert ist. Die Nachweise der wenigen Exemplare der Besatzhuchen, die sich gemessen an ihrer erreichten Größe länger als ein Jahr in der Donau aufgehalten hatten, beschränken sich auf die Straubinger Schleife und den unmittelbaren Mündungsbereich der Kleinen (Schöllnacher) Ohe. Der Donauabschnitt zwischen Straubing und Isarmündung dürfte aufgrund seiner vergleichsweise sehr hohen Sommertemperaturen bereits historisch gesehen als permanenter Lebensraum für den Huchen nur eingeschränkt geeignet gewesen sein. Lediglich dort, wo kühlere Nebengewässer mündeten, konnte er sich permanent halten. Entsprechend war der Huchen im Donauabschnitt oberhalb der Isarmündung seit jeher nur eine seltene Begleitart (siehe auch Referenzzönose nach WRRL: Anteil Huchen 0,7 %). Im weiteren Donauverlauf führten die Einmündungen der ehemals kühleren Isar und in besonderem Maße des wesentlich kühleren Inns dann allerdings wieder zu günstigeren Lebensbedingungen für den Donauhuchen.

**Populationsbiologie:** Das Höchstalter des Huchens liegt je nach Gewässer bei 13–16 Jahren. In den großen, eher kälteren Flüssen kann er aber auch bis über 20 Jahre alt werden (HARSÁNYI 1982, SIEMENS 2009). Die Männchen erreichen mit 3–4 Jahren und einem Körpergewicht von meist deutlich über 1,5 kg, die Weibchen mit 4–5 Jahren und einem Körpergewicht von über 3 kg die Geschlechtsreife. Nicht zuletzt weil es sich um einen eher standorttreuen, großwüchsigen Raubfisch handelt, kann der Huchen von Natur aus nur vergleichsweise geringe Populationsdichten aufbauen. Auch in nicht beeinträchtigten Populationen treffen an den bevorzugten Kieslaichplätzen in den rhithralen Zubringern deshalb oft-

mals nur wenige Individuen aufeinander. Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt ist bei dieser Fischart somit ein besonders großräumiger Lebensraumverbund von essentieller Bedeutung (SCHMUTZ et al. 2010).

**Migrationsverhalten:** Außerhalb der Reproduktionszeit legt diese Art nur kurze Distanzen zurück. Im Zuge der Laichwanderungen werden Strecken von 10 bis 25 km zurückgelegt (HOLČIK 1990). Der Huchen wird daher zu den potamodromen Wanderfischen gerechnet.

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-1)

Weltweit: Der Huchen ist endemisch im Donaeinzugsgebiet von Westrumänien bis Süddeutschland. Die Populationen sind stark voneinander isoliert und werden vielerorts durch Besatzmaßnahmen gestützt bzw. neu aufgebaut.

Deutschland: Huchenbestände, die sich zumindest teilweise auf natürliche Reproduktion zurückführen lassen, finden sich in Bayern in den Flüssen Ammer, Iller, Inn, Isar, Loisach, Lech, Mitternacher Ohe, Schwarzer Regen und Wertach (BOHL, mdl. Mitt. in SSYMANK et al. 2004, LEUNER & KLEIN 2000, HAUER 2003).

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: EN (endangered), D<sub>2009</sub>: 2 (stark gefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Ursächlich für den Rückgang des Huchens sind die Unterbrechungen seiner Wanderwege zu den Laichplätzen durch Stauhaltungen und andere nicht passierbare Querbauwerke. Aufstau, Schwellbetrieb, Gewässerregulierung aber auch Gewässerverschmutzung, -eutrophierung und -erwärmung führten zu einem Verlust bzw. einer Verschlechterung der Laichplätze sowie einer teils erheblichen Verminderung bzw. Abwertung der Jung- und Adultfischhabitats. Auch durch den vielerorts zu beobachtenden Populationszusammenbruch wichtiger Beutefischarten, wie z.B. Nase, Barbe und Äsche ist der Huchen indirekt stark betroffen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: In vielen Gewässern lassen sich Huchenbestände derzeit nur durch Stützbesatz erhalten. Übergeordnetes und erst mittel- bis langfristig wirksames Ziel muss sein, voneinander künstlich getrennte Teilpopulationen wieder in eine Metapopulation zusammenzuführen. Entsprechend liegt die höchste Priorität bei einer in großem Maßstab wieder hergestellten Durchgängigkeit an der Donau und ihren Nebengewässern. Als eher lokal, jedoch sofort bzw. schon kurz- bis mittelfristig wirksame Verbesserungsmaßnahmen sind zu nennen: Wiederherstellung der Erreichbarkeit von hochwertigen Kieslaichplätzen und Jungfischhabitats in als Laichgewässer geeigneten Zubringern, Revitalisierung von Kieslaichplätzen, gezielte Herstellung bzw. Optimierung funktionsfähiger Jungfischhabitats und Wintereinstände, Initialisierung bzw. vermehrtes Zulassen gewässerdynamischer Prozesse, welche zur natürlichen Ausbildung von Kieslaichplätzen,

Jungfischhabitaten und für juvenile Altersklassen geeigneten Wintereinständen führen. In diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung ist die Schaffung bzw. Förderung sich dynamisch weiterentwickelnder Nebenarme und Altwasserstrukturen unter Einsatz bzw. Zulassung von möglichst viel Totholz. Darüber hinaus besteht die Forderung alle bekannten Huchenvorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Soweit bekannt, findet sich die weltweit größte Metapopulation des Huchens (*Hucho hucho*) mit ca. 1.500 adulten Exemplaren derzeit in der österreichischen Mur, dies allerdings mit weiterhin abnehmender Tendenz (SCHMUTZ et al. 2010). Man geht davon aus, dass alle weiteren zusammenhängenden Populationen jeweils nur aus allenfalls einigen hundert Exemplaren bestehen. Die kritische Grenze einer langfristig sich selbst erhaltenden Population wird dagegen bei mehreren tausend adulten Tieren angesetzt (TRAILL et al. 2007). Durch Besatz und Ergreifen ökologischer Maßnahmen (z.B. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Verbesserung der Wasserqualität) konnte ein weiterer Bestandsrückgang vielerorts gestoppt werden. Doch kann derzeit bayernweit noch nirgends von der Existenz einer vitalen, auch langfristig sich selbst erhaltenden Population ausgegangen werden.

#### Verantwortung Deutschlands

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Die Art ist in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet gefährdet: Verglichen mit historischen Daten ist das aktuelle Verbreitungsgebiet des Huchens deutlich reduziert bzw. auf isolierte Restvorkommen mit stark verringerter Populationsdichte beschränkt. Deutschland kommt daher in Bezug auf den Erhalt dieser Art eine **starke Verantwortung** zu.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **!! (In besonderem Maße verantwortlich)**

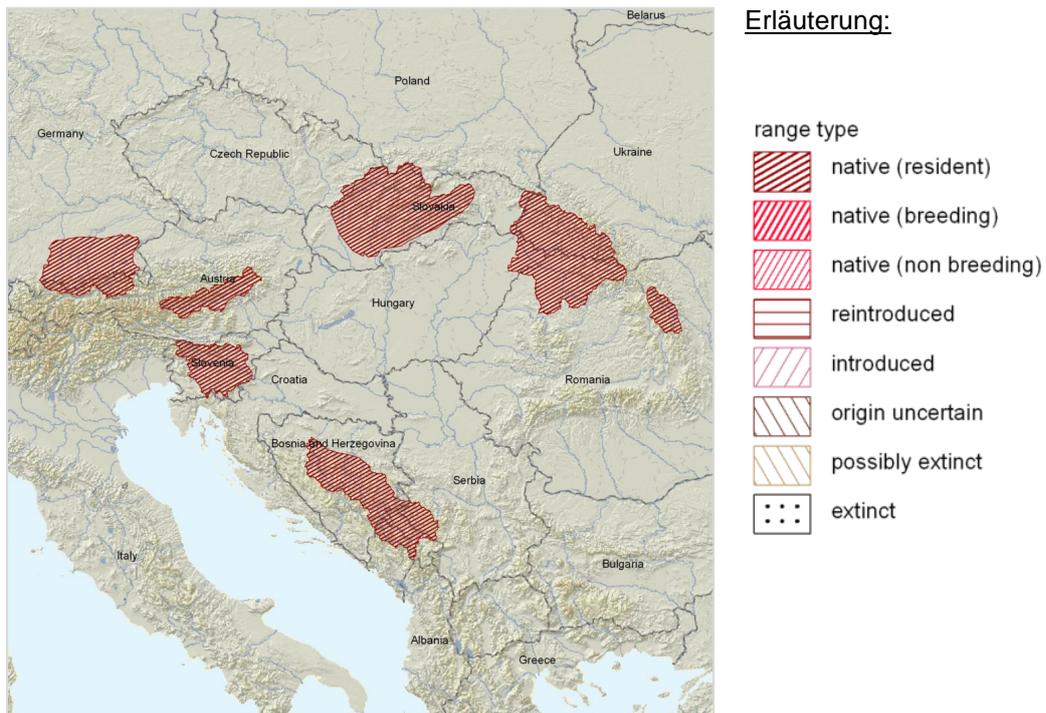


Abb. D-1: Verbreitungskarte *Hucho hucho* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

## Streber (*Zingel streber*)

EU-CODE: 1160

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

**Artbestimmung, Habitus:** Der Streber besitzt einen langgestreckten, spindelförmigen Körper. Die beiden Rückenflossen stehen weit voneinander getrennt. Der lange dünne, drehrunde Schwanzstiel ist dabei deutlich länger als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Zingel). Das kleine, unterständige Maul ist mit Hechelzähnen besetzt. Der Kiemendeckel besitzt am Hinterrand einen starken Dorn. Die Schwimmblase ist beim Streber vollständig zurückgebildet. Auffallend ist seine Fähigkeit, den Kopf etwas seitlich drehen und die Augen unabhängig voneinander bewegen zu können. Vom Rücken ziehen über die Seiten vier bis fünf schwarzbraune Querbinden, die sich von denen des Zingels dadurch unterscheiden, dass sie schärfer begrenzt sind. Die Laichfärbung ist charakterisiert durch gold- bis bronzefarben schimmernde Bauchflanken und intensive Nachdunkelung des Rückens; das Männchen wird schwarz, während bei den Weibchen ein starker Kontrast zwischen den dunkeln und den hellen, braungelben Querbinden auftritt. Längen von 16–18 cm entsprechen dem Durchschnitt, die Maximallänge wird mit 23 cm angegeben.

**Biologie:** Der Streber ist ein typischer Bodenfisch. Die fehlende Schwimmblase erlaubt ihm nur eine hüpfende Fortbewegung über der Sohle. Er ist vorwiegend nachtaktiv und hält sich tagsüber zwischen Steinen, Wasserpflanzen oder auch Treibgut (Laub etc.) versteckt. Man findet ihn sowohl als Einzelgänger als auch in kleinen Gruppen. Nach ZIETZER (1982) beginnt die Laichzeit ab etwa Anfang März bei einer Wassertemperatur von über 8 °C. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Bei Aquariumsversuchen laichten die Tiere innerhalb eines Zeitraums von zwei Wochen in drei Etappen ab (ZAUNER 1996). Die Angaben zur Eizahl pro Weibchen in der Literatur sind divergent: z.B. 400 (ZIETZER 1982), 600–4.200 (BASTL 1981). Die 2 mm großen Eier werden nachts in das Lückensystem von steinigen bzw. kiesigen Untergründen (lithophile Art), selten auch über sandigen Boden abgelegt, wo sie am Substrat anhaften. Die 6–7 mm großen Larven schlüpfen nach 21 bis 24 Tagen (ZIETZER 1982). Nach sieben Tagen gehen die Jungtiere zu exogener Nahrungsaufnahme über. Die Art ernährt sich hauptsächlich von Wirbellosen wie Insektenlarven, Krebsen, Würmern und Schnecken (invertivor) aber auch von Fischlaich und -brut.

**Autökologie:** Gemäß seiner Körperform vermag der Streber von allen Donaubarschen am weitesten in die Oberlaufregionen der Flüsse vorzudringen (DUSSLING & BERG 2001) Seinen Verbreitungsschwerpunkt hat der Streber im Epipotamal. Er tritt aber auch bis in den Übergangsbereich zum Hyporhithral auf. Er ist vorwiegend im Hauptstrom (also der Donau selbst), jedoch auch in den Zuflüssen zu finden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die rheo-

phile Art besiedelt die Stromsohle vorwiegend kiesiger und vor allem schnell fließender und sauerstoffreicher Gewässerabschnitte. Typisch für seinen Standort sind sohlnahe Fließgeschwindigkeit zwischen 0,35 bis 0,65 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,6 m/s). Außerhalb dieses Strömungsbereiches ist der Streber sehr selten anzutreffen und muss daher im Hinblick auf diesen Umweltparameter als stenök<sup>1</sup> eingestuft werden (ZAUNER 1996) Eine Anpassung an diesen Lebensraum ist die Fähigkeit aus Bauch- und Brustflossen eine „Saugglocke“ zu formen, die es dem Streber erlaubt, sich auch bei starker Strömung am Substrat zu halten. Die Art bevorzugt Temperaturen zwischen 5 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1995).

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Diese Fischart ließ sich vorwiegend im Zuge von nächtlichen Elektrofischungen nachweisen. Dann wurden die Fische (adulte und Juvenile) vorwiegend in den jeweils eher rasch überströmten Partien kiesiger Donauleitufer in Tiefen von ca. 20–80 cm angetroffen. Außer im Spätherbst sowie bei sehr niedrigen Abflüssen waren Streber tagsüber an diesen Stellen hingegen kaum auffindbar. Im Rahmen einer Langleinenbefischung konnte ein adultes Exemplar wiederum sehr tief am Rande der Schifffahrtsrinne nachgewiesen werden. Die Befunde legen den Schluss nahe, dass sich die Fische bei normalen Abflussverhältnissen zumindest im Sommerhalbjahr tagsüber eher in die offenen, eher talwegnahen Sohlbereiche des Hauptflusses zurückziehen und nur nachts zur Nahrungsaufnahme seitwärts in die flacheren Gleituferbereiche wechseln. Im (Spät-)Herbst könnte ein Übergang in eine eher tagaktive Phase erfolgen. Keine Bedeutung als Versteck bzw. Lebensraum kommt dem Lückenraum der Uferversteinungen, Bühnen und Parallelwerke zu. Auch die meist eher strömungsarmen Bühnenfelder werden als Lebensraum nicht angenommen. Gerne besiedelt werden hingegen auch kleinere Nebenarme, sofern diese rasch durchströmt sind und eine eher grobe, kiesig-steinige Sohle aufweisen. Bei stark erhöhtem Donauabfluss findet man die Fischart auch in hartgründigen Flutmulden und Altarmen, sofern diese dann rasch durchströmt werden.

**Populationsbiologie:** In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (mittlere und große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer (ZAUNER 1996: bis zu sieben Jahre) und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

**Migrationsverhalten:** Der Bewegungsradius der Tiere ist aufgrund der eingeschränkten Mobilität und der engen Habitatsnischung gering (SSYMANK et al. 2004).

---

<sup>1</sup> Stenöke Arten haben (im Gegensatz zu euryöken Arten) gegenüber einem oder mehreren  
einen engen Toleranzbereich

Umweltparametern nur

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-2)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Innerhalb Deutschlands kommt der Streber im baden-württembergischen und bayerischen Donaueinzugsgebiet vor. Er ist dabei entsprechend seiner Habitatansprüche auf Fließstrecken und in geringerem Maße auf Stauwurzelbereiche beschränkt.

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: 2 (stark gefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die hauptsächliche Gefährdungsursache sind großflächig zu geringe Strömungsgeschwindigkeiten über Grund und die damit verbundene Kolmation/Versiltung von kiesig-steinigen Sohlstrukturen infolge von Stauhaltungen (ZAUNER 1991, SCHIEMER et al. 1994), die die Bestände in kleine, isolierte Teilpopulationen fragmentieren. Monotonisierung des Mittelwasserbetts und hier vor allem der Verlust rasch überströmter Kiesgleitufer bzw. deren Umwandlung in nicht oder nur schwach durchströmte Bühnenfelder sowie die Abtrennung von Nebenarmen und Flutmulden sind als weitere Gefährdungsursachen zu nennen. Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Strebers auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Schädigungen der Art führt.

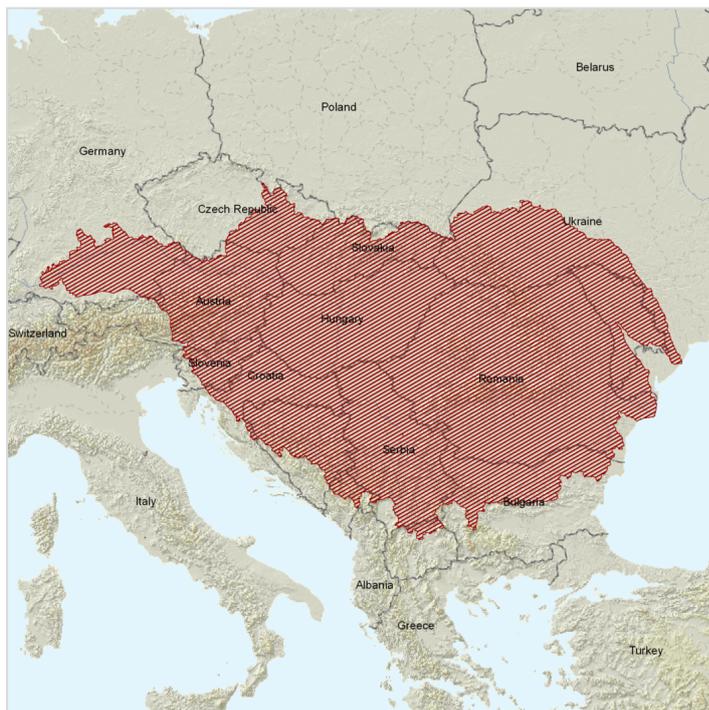
Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wesentlich für den Schutz des Strebers ist der Erhalt gewundener, freier Fließstrecken mit umlagerungsfähigen Kiesbänken als Laichhabitat, großflächig vorhandenen, flach auslaufenden Kiesgleitufeln sowie seitlich direkt daran anschließenden rasch überströmten und möglichst stark reliefierten, grobkörnigen Tiefenbereichen. In diesem Zusammenhang empfehlen sich als Managementmaßnahmen ein Geschiebemanagement (ggf. mit Grobkornanreicherung) sowie ein gezielter Uferrückbau zur Förderung von Kiesgleitufeln mit kontinuierlicher Ausuferung. Auch eine Revitalisierung oder Neuanlage von Nebenarmen sowie Maßnahmen, welche ein früheres „Anspringen“ durchströmter, hartgründiger Gießgänge/Rinnen zur Folge haben, tragen zur Förderung dieser Art bei. Von entscheidender Bedeutung ist zudem die Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen, um die Wiederbesiedelung von Gewässerabschnitten und den Austausch zwischen Populationen zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Durch die Umwandlung der Donau in eine Laufstaukette wurde der Lebensraum des Strebers in der Donau auf wenige verbliebene Fließstrecken und Stauwurzelbereiche verkleinert. In der Folge sind die Bestände in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Fließgewässer-Lebensräumen sind in jüngster Zeit keine nachteiligen Bestandsänderungen erkennbar. An der bayerischen Donau zwischen Ingolstadt und Kelheim wurden zwischen 2005 und 2010 deutliche Zunahmen der Streberpopulation festgestellt (BNGF 2011).

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Die Art ist in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes gefährdet. Die historische Verbreitung in Deutschland (westlicher Arealrand) war im Vergleich zur aktuellen Bestandssituation, erheblich flächendeckender. Deutschland kommt in Bezug auf den Erhalt der isolierten Restpopulationen eine **starke Verantwortlichkeit** zu.

*Einschätzung gemäß RLD<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

- range type
-  native (resident)
  -  native (breeding)
  -  native (non breeding)
  -  reintroduced
  -  introduced
  -  origin uncertain
  -  possibly extinct
  -  extinct

**Abb. D-2:** Verbreitungskarte *Zingel streber* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

## Zingel (*Zingel zingel*)

EU-CODE: 1159

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

**Artbestimmung, Habitus:** Der Zingel hat einen kräftigen, fast drehrunden Körper mit einem spitzem, dreieckigem Kopf und einem unterständigen Maul. Der Kiemendeckel ist mit einem gut ausgebildeten Dorn versehen. Der Zingel besitzt zwei voneinander getrennte Rückenflossen. Der Schwanzstiel ist kürzer als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Streber). Die Schwimmblase ist nur noch rudimentär vorhanden. Der Zingel hat, wie der Streber, die Fähigkeit seine Augen unabhängig voneinander zu bewegen. Die Tiere sind dunkelgelb gefärbt und mit schwarzbraunen Flecken übersät. In verwaschenen Querbinden ziehen sich diese Flecken über die Flanke. Die Unterseite ist heller, fast weiß. Die Bauchflossen sind zart lachsfarben. Die Augen leuchten im Halbdunkel stark grünlich. Im Durchschnitt erreichen die Tiere eine Länge von ca. 30 cm bei einem Gewicht von ca. 200 g. Exemplare mit Längen von über 60 cm bei einem Gewicht von einem Kilogramm und darüber sind dokumentiert.

**Biologie:** Der Zingel ist ein Bodenfisch der sich tagsüber zwischen Steinen verborgen hält. Nachts geht er mit ruckartigen Schwimmbewegungen auf Nahrungssuche. Die kräftigen, verdickten Bauchflossen helfen ihm bei der Fortbewegung. Die Laichzeit reicht von März bis April. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Die lithophile Art laicht an stark überströmten, flachen Kiesbänken ab. Die ca. 1,5 mm großen, klebrigen Eier haften am Substrat an. Die Eizahl pro Weibchen liegt bei ca. 5.000–6.000 (LABONTÉ 1904). Die Nahrung des invertivoren Zingel setzt sich vor allem aus benthischen Wirbellosen wie z.B. Würmern, verschiedenen Kleinmollusken (*Limnaea*, *Planorbidae*, *Sphaeriidae*, *Pisidium*), Chironomiden-, Ephemeriden- und Trichopterenlarven, Crustaceen wie *Asellus* und *Gammarus* aber auch Fischlaich bzw. -larven zusammen (GSCHOTT 1944, ZAUNER 1996).

**Autökologie:** Im Vergleich zum Streber kommt der Zingel tendenziell in eher noch größeren Flussläufen und an tieferen Stellen (BERG et al. 1989) mit hartgründigen, kiesigen bis sandigen Substraten vor (LEUNER & KLEIN 2000, SSYMANK et al. 2004). Der Schwerpunkt seiner Verbreitung liegt im Epipotamal. Die Strömungspräferenz scheint jedoch weniger stark ausgeprägt zu sein als beim Streber (DUSSLIG & BERG 2001). Die Literaturangaben über die Strömungspräferenzen variieren: Nach KOTTELAT & FREYHOF (2007) besiedeln die Tiere schnell fließende Gewässerabschnitte. Nach ZAUNER (1996) bevorzugt die Art dagegen mäßig strömende Bereiche mit sohlnahen Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,2 bis 0,3 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,3 m/s) und findet auch in Stau- und Stauwurzelbereiche der Donau geeignete Habitate. Der Autor bezeichnet den Zingel als „minder rheophil“.

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Diese Fischart ließ sich nahezu ausschließlich im Zuge von nächtlichen Elektrofischungen in meist sehr geringen Stückzahlen nachweisen. Meist waren es dann eher noch juvenile Fische, die vorwiegend in

den jeweils rasch überströmten Partien kiesiger Donaugleitufer in Tiefen von ca. 20–80 cm anzutreffen waren. Adulte Exemplare ließen sich sehr selten auch im Lückenraum von grob geschütteten, stark angeströmten Pralluferversteinung oder auch in eher tief ( $\geq 2$  m) wurzelnden, schwach überströmten Makrophytenbeständen nachweisen. Eine Analyse sämtlicher getätigter Nachweise förderte einen interessanten Zusammenhang zu Tage: Nachweise, egal ob am Gleitufer oder in der Steinverbauung, konnten grundsätzlich nur an solchen Donauquerschnitten erbracht werden, welche einerseits über ein ausgeprägtes Kiesgleitufer, andererseits über eine Pralluferseite mit kolkartigen Übertiefen verfügten. Solche Verhältnisse finden sich an der Donau vorwiegend noch in den rasch durchströmten, vergleichsweise stark gewundenen Abschnitten. Donaugleitufer, an welche im Querprofil eine normale Fahrrinne ohne kolkartige Übertiefen anschloss, blieben hingegen grundsätzlich ohne Zingelnachweis. Diese Befunde legen den Schluss nahe, dass Zingel in besonderem Maße auf die Existenz gut strukturierter, möglichst tiefer und zerklüfteter Sohlbereiche angewiesen sind, wo sie zumindest ihren Ruhestandort, vermutlich aber auch teilweise ihre Nahrungsgründe haben. Von dort dürfte sich wenigstens ein Teil der Zingel vorwiegend nachts jeweils Richtung Ufer auf Nahrungssuche begeben. Die jüngeren Jahrgänge dringen dabei dann auch bis in die Flachzonen kiesiger Gleitufer vor.

**Populationsbiologie:** Zingel erreichen ähnlich wie Schrätzer vereinzelt das 15. Lebensjahr. Die Männchen werden in der Regel schneller geschlechtsreif als die Weibchen (ZAUNER 1996). In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

**Migrationsverhalten:** Der Bewegungsradius der Tiere dürfte aufgrund der engen Habitats-einnischung gering sein.

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-3)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Historisch war die Art relativ weit im bayerischen Donaueinzugsgebiet verbreitet, vor allem aber in der Nähe der österreichischen Grenze (SSYMANK et al. 2004).

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: 2 (stark gefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: In der Staukette der Donau findet der Zingel nach ZAUNER (1996) abschnittsweise recht gute Lebensbedingungen vor. Als Gefährdungsursachen werden Ge-

wässerregulierung und Monotonisierung des Flussbettes angesehen (LELEK 1987, ZAUNER 1991). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Zingels auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Beeinträchtigungen der Art führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Restrukturierungsmaßnahmen und die Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen führen zu einer Verbesserung der Habitatqualität für den Zingel. Die besonders abwechslungsreichen Querprofile der stärker gewundenen Abschnitte mit talwegnahen Übertiefen, an welche einerseits ein flach auslaufendes Kiesgleitufer, andererseits ein steiles, versteintes Prallufer mit grobem Lückenraum anschließt, sollten möglichst erhalten bzw. aufgewertet werden. Insgesamt sollte ein möglichst heterogenes Tiefenrelief mit einem Nebeneinander von Flachzonen und Tiefenbereichen erhalten oder hergestellt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: In Deutschland ist der Zingel in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In Baden-Württemberg gilt der Zingel heute als ausgestorben, in Bayern als gefährdet. Für die letzten Jahre ist eine Stabilisierung der Bestände erkennbar.

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Die Vorkommen in Deutschland stellen die westliche Verbreitungsgrenze der vielerorts stark zurückgegangenen Art da. Deutschland kommt daher bezüglich der isolierten Restpopulationen in der bayerischen Donau eine **starke Verantwortung** zu.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**

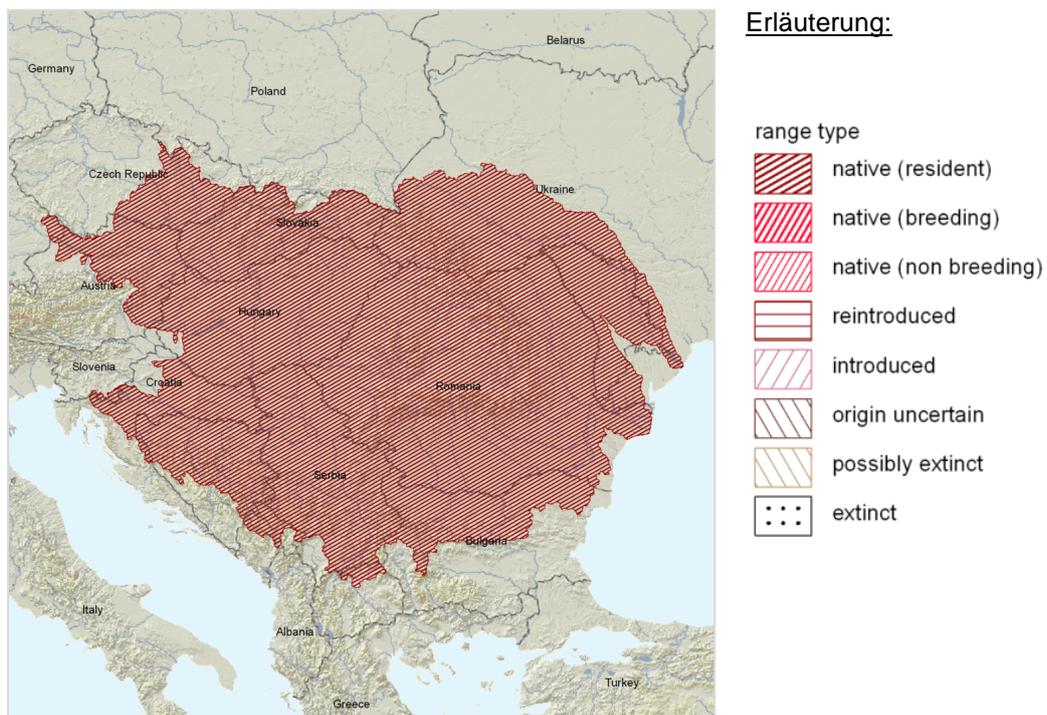


Abb. D-3: Verbreitungskarte *Zingel zingel* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

## Schrätzer (*Gymnocephalus schraetser*)

EU-CODE: 1157

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

**Artbestimmung, Habitus:** Schrätzer haben einen langgestreckten Körper (Körperlänge mehr als das Fünffache der Körperhöhe). Auffällig ist der relativ große Kopf mit der lang ausgezogenen Schnauze und der breiten, nackten Stirn („Gymnocephalus“, gr. „Nacktkopf“). An der Unterseite des Kopfes sitzen Schleimgruben. Der Kiemendeckel ist mit einem langen Dorn versehen. Die beiden Rückenflossen sind miteinander verwachsen. Die Seitenlinie ist unvollständig ausgebildet. Die Tiere erreichen eine Länge von 20–25 cm (in Ausnahmefällen bis 30 cm) bei einem Körpergewicht von durchschnittlich 100 g. Die Grundfarbe des Fisches ist gelblich, gegen den Rücken olivgrün und am Bauch silberweiß. Charakteristisch sind die drei bis vier schwarzen Längsstreifen an den Flanken, die häufig in Striche und Punkte aufgelöst sind. Nach KAMMERER (1908) vertiefen sich beim Ablaichen die Farben bei beiden Geschlechtern zu tiefem goldgelb und samtschwarz.

**Biologie:** Der Schrätzer ist ein in kleinen Schwärmen auftretender, vorwiegend dämmerungs- bzw. nachtaktiver Bodenfisch. Adulte Tiere halten sich bevorzugt in tieferen Bereichen mit Sand- oder Kiesgrund auf, sind aber auch in Bereichen mit schlammigem Boden zu finden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Zur Laichzeit werden flache Bereiche aufgesucht. Dort setzt das Weibchen mit der Bauchseite fest gegen den Untergrund gepresst die klebrigen, 0,6 bis 1,5 mm großen Eier als gallertige Bänder streifenweise über Steinen manchmal auch über versunkenem Astwerk ab. Manche Autoren bezeichnen den Schrätzer daher als phytolithophil, gemäß DUSSLING (2009) wird er zu den lithophilen Arten gestellt. Der Laich wird daraufhin von einem oder mehreren Männchen befruchtet (VOGT & HOFER 1909). Die Eizahl pro Weibchen wird mit 5.000 bis 8.000 angegeben (STEINBACH 2002). Die Art laicht von Mitte April bis Ende Mai/Anfang Juni (BASTL 1988, KOTTELAT & FREYHOF 2007). Für die (österreichische) Donau konnte ZAUNER (1991) den Hauptlaichtermin für Mitte Mai bestimmen. Nach der Winterperiode werden 600 Tagesgrade bis zum Erreichen der Laichreife benötigt (SSYMANK et al. 2004). Bereits die Larven zeigen eine benthische Lebensweise (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Als Nahrung bevorzugt die invertivore Art größere benthische Wirbellose z.B. Mollusken (NAGY 1986, KOTTELAT & FREYHOF 2007), aber auch Fischlaich wird angenommen.

**Autökologie:** Der Schrätzer kommt im Epi- und Metapotamal vor und ist, verglichen mit *Zingel zingel* und *Z. streber* der am wenigsten rheophile Donaupercide. ZAUNER (1996) bezeichnet den Schrätzer als „minder rheophil“. Die Tiere bevorzugen Habitate mit weniger als 0,3 m/s sohlnaher Fließgeschwindigkeit (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,2 m/s) und treten daher auch in den Donaustauen auf, in geringerer Dichte in Stauwurzelbereichen und in den strömungsschwächeren Uferzonen der Fließstrecken (ZAUNER 1996). Das Substrat ist kiesig bis sandig. Die Art bevorzugt Wassertemperaturen zwischen 4–18 °C (BAENSCH & RIEHL 1991).

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Die eigenen Erkenntnisse zu dieser Fischart an der bayerischen Donau decken sich weitgehend mit den von ZAUNER (1996) getroffenen Aussagen. Hinzuzufügen wäre lediglich, dass Schrätzer im Unterschied zu Streber und Zingel mitunter auch in tieferen Bereichen hartgründiger Bühnenfelder, so z.B. im Umfeld von Kopfkolken nachzuweisen waren.

**Populationsbiologie:** Die Tiere werden bis zu 10 Jahre, selten bis zu 15 Jahre alt (ZAUNER 1991). Schrätzer werden mit zwei bis drei Jahren bzw. einer Länge von 12 bis 16 cm geschlechtsreif (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Bei Untersuchungen in der Donau fand man Populationen, bei denen der Großteil der Individuen aus demselben Reproduktionsjahr stammte. Eine mögliche Erklärung für den hohen Reproduktionserfolg eines Jahres könnte sein, dass in Folge von Stauerrichtungen in kurzer Zeit großflächig günstige Strömungsverhältnisse entstanden sind, die fortschreitende Feinsedimentablagerung sich dagegen zunehmend negativ auf den Reproduktionserfolg ausgewirkt hat (ZAUNER 1996). In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte allgemein aber schwierig.

**Migrationsverhalten:** Zauner (1996) hält gewisse Laichwanderungen (vom Hauptfluss in die Nebengewässer) für möglich.

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-4)

Weltweit: *Gymnocephalus schraetser* ist ein Endemit des Donaueinzugsgebiets.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands konzentrieren sich Nachweise dieser Art auf das bayerische Donaueinzugsgebiet.

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D<sub>2009</sub>: 2 (stark gefährdet); BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II, V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Mit den großflächig veränderten Strömungsverhältnissen in Folge der Stauerrichtungen in der Donau kommt der Schrätzer gut zurecht; allerdings dürften sich die Feinsedimentablagerungen in den Stauräumen negativ auf den Reproduktionserfolg auswirken (ZAUNER 1996). Auch abiotische Faktoren werden für den Rückgang der Art verantwortlich gemacht (SSYMANK et al. 2004). Bestände in zentralen historischen Verbreitungsgebieten wie z.B. dem Inn mit seinen Zubringern sind heute verschwunden. Aufgrund von Kontinuumsunterbrechungen wird eine Neubesiedlung aus der Donau unterbunden. Weitere Gefährdungsursachen: Abkopplung von schwach durchströmten Nebenarmen/Altarmen, Verlust von strömungsberuhigten kiesigen Flachzonen im Hauptfluss, Konkurrenzeffekte durch Neozoen (Schwarzmeergrundeln), Schifffahrtswirkungen (Wellenschlag, Sog und Schwall).

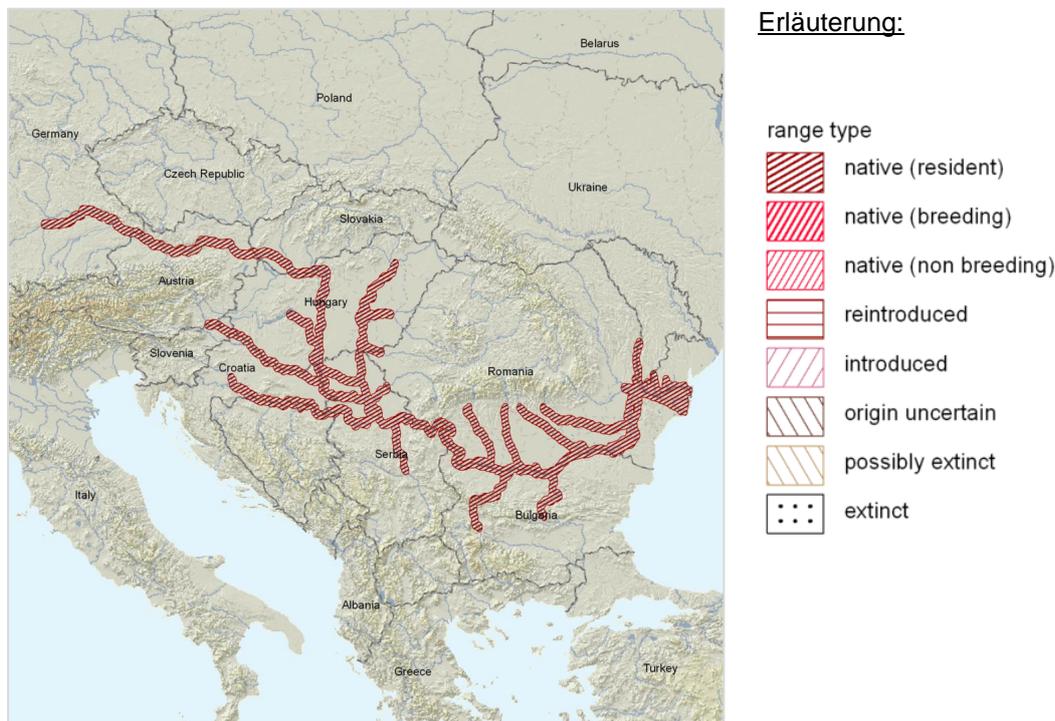
Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Um eine Besiedlung potenzieller Habitats zu ermöglichen ist die Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen erforderlich. Aufgrund der ökologischen Ansprüche dieser Art können innerhalb der aktuellen Verbreitungsgebiete laterale Gewässervernetzungsmaßnahmen zur Schaffung bzw. Anbindung von eher schwach durchflossenen, hartgründigen Nebenarmen mit stark variierender Talwegtiefe die Lebensraumqualität für den Schrätzer verbessern. Darüber hinaus besteht die Forderung alle bekannten Schrätzervorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Nachdem die Art in der Vergangenheit stark zurück gegangen ist, dürften die Restvorkommen innerhalb des im Wesentlichen auf die Donau geschrumpften Areals aktuell recht stabil sein.

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Die relativ kleinräumigen Vorkommen innerhalb des deutschen Donaugebietes stellen die westliche Verbreitungsgrenze dieser Art da. Deutschland ist für die Erhaltung dieser isolierten Bestände **stark verantwortlich**.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



**Abb. D-4:** Verbreitungskarte *Gymnocephalus schraetser* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

## Weißflossiger Gründling/Donau-Stromgründling

(*Gobio albipinnatus*/*Romanogobio vladykovi*)

EU-CODE: 1124<sup>2</sup>

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Im Anhang II der FFH-Richtlinie wird *Gobio albipinnatus* geführt. Heute weiß man, dass dieser „Artbegriff“ unterschiedliche eigenständige Arten vermischt. In Deutschland sind das der in Elbe, Oder und Rhein vorkommende *Romanogobio belingi* und der in der Donau lebende *Romanogobio vladykovi*. Der FFH-Schutzstatus einer gemeldeten „Art“ geht automatisch auf alle Folgearten über. Aufgrund der aktuell (noch) geringen Datengrundlage in Bezug auf *Romanogobio vladykovi* wurden z.T. die Angaben zu „*Gobio albipinnatus*“ übernommen. Im Fall neuer Erkenntnisse muss dieser Steckbrief gegebenenfalls entsprechend angepasst werden.

**Artbestimmung, Habitus:** Der Donau-Stromgründling hat einen lang gestreckten, spindelförmigen Körper und kann eine Länge von bis zu 12 cm erreichen. Der Schwanzstiel ist lang und hoch. In den Winkeln des unterständigen Mauls sitzen zwei Barteln, die zurückgelegt den Hinterrand des Auges erreichen (Unterscheidungsmerkmal zu den anderen heimischen Donau-Gründlingen: *Gobio gobio*: Barteln reichen zurückgelegt bis zur Augenmitte; *Romanogobio uranoscopus*: Barteln reichen zurückgelegt bis deutlich hinter das Auge). Die Schwanzflosse weist häufig zwei bis drei dunkle Querbinden auf.

**Biologie:** Der Donau-Stromgründling ist ein nachtaktiver Bodenfisch. Die Laichzeit reicht von Mai bis Juli (ab einer Wassertemperatur von ca. 16 °C). Die Weibchen laichen in Zwei-Wochen-Intervallen in mehreren Schüben (bis zu viermal) ab (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Nach NASEKA et al. (1999) sind die Laichhabitats nicht bekannt. DUSSLING (2009) stuft die Art als psammophil ein, das heißt die Eiablage erfolgt über sandigen Substraten. Die Eizahl wird mit 500 bis 1.500 angegeben. In Laborversuchen mit „*Gobio albipinnatus*“ schlüpfen die Larven nach 3 (bei 24 °C) bis 18 Tagen (bei 12 °C). Bei Temperaturen von 8 °C und darunter starb die Brut vollständig ab (WANZENBÖCK & WANZENBÖCK 1993). Die Nahrung der invertivoren Tiere bilden hauptsächlich Insektenlarven und andere benthische Wirbellose (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

**Autökologie:** Der rheophile Donau-Stromgründling besiedelt mäßig bis rasch fließende Abschnitte des Epi- und Metapotamals größerer Fließgewässer (BARANESCU 1953, KOTTELAT & FREYHOF 2007, BNGF 2011, 2012). Die Art konnte auch in Seen nachgewiesen werden. Flussbereiche mit sandigem Untergrund und sohnahen Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,30–0,45 m/s werden allgemein bevorzugt (BARANESCU 1962, KOTTELAT &

---

<sup>2</sup> für *Gobio albipinnatus*

FREYHOF 2007). Adulte Fische finden sich aber auch in stärker durchströmten Abschnitten (bis 0,75 m/s) mit kiesigem bis steinigem Untergrund (WANZENBÖCK et al. 1989). Jungtiere bevorzugen weniger stark überströmte Sohlbereiche; ein Vorkommen in permanent angebundnen Altarmen von Flüssen ist belegt (LUSK et al. 2001). Im Rahmen von Untersuchungen an der bayerischen Donau (BNGF 2009, 2010, 2011) wurde der Donau-Stromgründling, wie von ELLMAUER (2005) vermutet, auch in den zentralen Bereichen der Stauräume der Donau nachgewiesen.

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Diese Fischart ließ sich besonders häufig und sehr regelmäßig im Zuge von nächtlichen Elektrofischungen nachweisen. Nachts hielten sich die Fische (adulte und Juvenile) bevorzugt in den mäßig bis rasch überströmten Flachzonen (Tiefen ca. 5 - 80 cm) ausgedehnter, kiesiger Donaugleitufer auf, während sie tagsüber an diesen Stellen kaum anzutreffen waren. Dies legt den Schluss nahe, dass sich die Fische zumindest bei normalen bis niedrigen Abflüssen untertags in die tieferen, eher talwegnahen Sohlbereiche des Hauptflusses zurückziehen und meist nur nachts zur Nahrungsaufnahme in die flacheren Gleituferbereiche wechseln. Keine Bedeutung als Versteck bzw. Lebensraum kommt dem Lückenraum der Uferversteinungen, Bühnen und Parallelwerke zu. Die Bühnenfelder selbst werden speziell nur dann als Lebensraum angenommen, wenn sich darin nicht zu kleinräumig auch flache, zumindest leicht überströmte Uferbereiche bzw. Auflandungen befinden. Gerne besiedelt werden auch Nebenarme und Mündungsbereiche von Nebenfließgewässern, sofern diese zumindest leicht überströmte Flachbereiche mit kiesig-sandiger Sohle aufweisen. Dort kann man auch tagsüber auf kleine Schwärme bestehend aus eher jüngeren Altersklassen treffen, häufig auch in Vergesellschaftung mit *Gobio gobio*. Mit steigendem Donauabfluss findet man die Fischart auch in hartgründigen Flutmulden und Altarmen, sofern diese dann durchströmt werden.

**Populationsbiologie:** Die Lebenserwartung liegt bei vier, maximal sechs Jahren (KOTTELAT & FREYHOF 2007, STEINBACH 2002). Mit zwei Jahren wird die Geschlechtsreife erreicht. In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind beim Adultfischbestand dieser Art aber keine deutlichen kurzfristigen Populationschwankungen zu erwarten.

**Migrationsverhalten:** Allgemein dürfte der Bewegungsradius dieser Art gering sein. Laichwanderungen sind nicht dokumentiert. Es ist aber denkbar, dass in Seen lebende Tiere zur Reproduktion in angebundene Flüsse aufsteigen (SSYMANK et al. 2004).

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-5)

Weltweit: Der Donau-Stromgründling ist endemisch im Donaueinzugsgebiet.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands kommt die Art in der Donau sowie in den Unterläufen größerer Zuflüsse (z.B. Isar) vor.

**Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D<sub>2009</sub>: ☆ (ungefährdet); BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2<sup>3</sup> (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2<sup>2</sup> (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Es wird angenommen, dass die Umwandlung der Donau in eine Staukette im 20. Jahrhundert zu einer Abnahme des Donau-Stromgründlings führte (KOTTELAT & FREYHOF (2007)). Die Habitatqualität ist in den einheitlich strukturierten Stauräumen verringert. Andere Autoren vermuten, dass erst lokal verringerte Fließgeschwindigkeiten infolge von Querverbauungen die obere Donau zum geeigneten Habitat für diese Art machten (LEUNER & KLEIN 2000) Diese Vermutung ist allerdings durch aktuelle Untersuchungsergebnisse in der bayerischen Donau zwischen Lech- und Innmündung widerlegt worden (BNGF 2005, 2007, 2009, 2010, 2011 und diverse andere Untersuchungen). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau (Verlust von gut angeströmten Kies-Flachzonen bzw. von zusammenhängenden großflächigen Gleitufeln und qualitative Verschlechterung von Kieslaichplätzen) dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Donau-Stromgründlings auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag zu Schädigungen bei der sich in den Flachzonen der Gleitufer aufhaltenden Brut führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Neben der Möglichkeit, die Wiederbesiedelungs- und Austauschmöglichkeiten für Gewässerabschnitte durch Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen (Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen, Beseitigung von Migrationshindernissen) zu verbessern, kann die Qualität bestehender (Jungfisch-)Habitate durch Strukturierungen der Uferbereiche und Schaffung von vor schifffahrtsbedingtem Wellenschlag sowie abrupten Sunkereignissen geschützten Seichtwasserzonen gesteigert werden. Sofern weitläufige Gleituferbereiche und damit die bevorzugten Nahrungsräume in Bühnenfelder umgewandelt werden sollen, kann der damit einhergehende Lebensraumverlust vermindert werden, indem die Bühnenfelder weiterhin zumindest leicht durchströmt werden (partielle Absenkung des Bühnenrückens, Durchlässe, Strömungslenkung). Auch eine Reaktivierung von künstlich stillgelegten Nebenarmen und eine partielle Absenkung des Donaufufers im Bereich von dahinter befindlichen Flutmulden, um diese und die daran angeschlossenen Altarme schon bei Abflüssen zwischen MQ und HQ<sub>1</sub> nach und nach zu durch-

---

<sup>3</sup> für *Gobio albipinnatus*

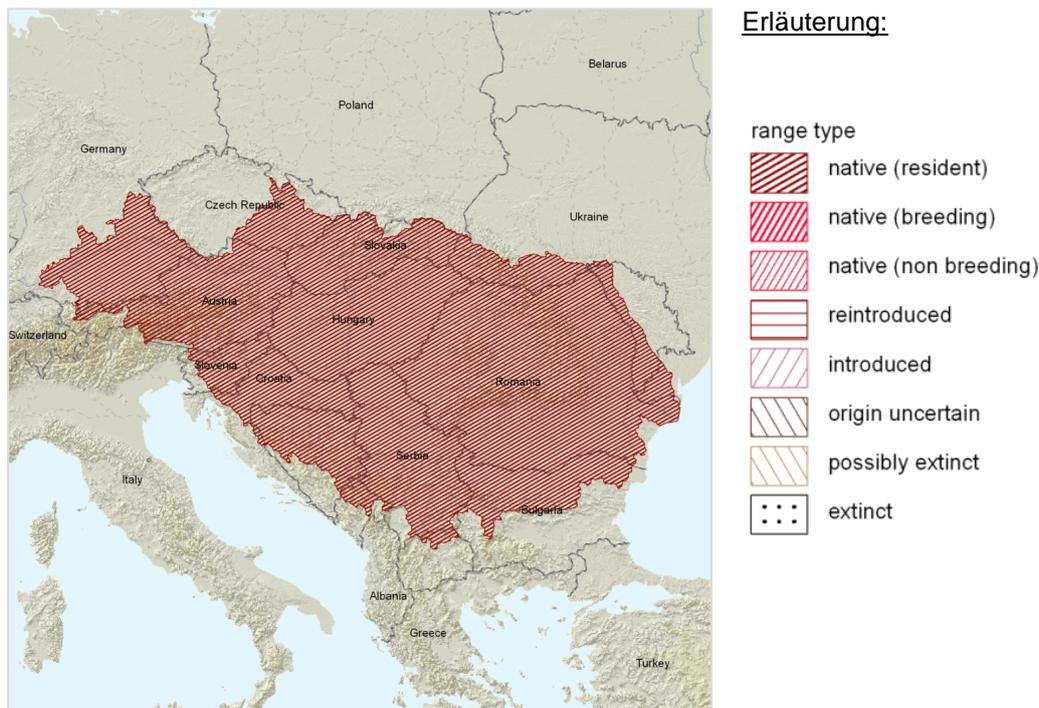
strömen, sind Erfolg versprechende Maßnahmen. Darüber hinaus besteht die Forderung, alle Vorkommen (innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebiets) in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Detaillierte Aussagen zu einem längerfristigen Bestandstrend sind aufgrund der beschränkten Datengrundlage für *Romanogobio vladkovi* nicht möglich. Für den Zeitraum der letzten Jahre waren die Bestände stabil (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004)<sup>4</sup>:* Die heimischen Vorkommen in Deutschland stellen die westliche Verbreitungsgrenze dieser Art da. Deutschland ist für diese isolierten Randvorkommen **stark verantwortlich**.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



**Abb. D-5:** Verbreitungskarte *Gobio albipinnatus/Romanogobio vladkovi* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

<sup>4</sup> für *Gobio albipinnatus*

**Frauennerfling** (*Rutilus pigus*/*Rutilus virgo*)

EU-CODE: 1114

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Im Anhang II der FFH-Richtlinie wird der Begriff *Rutilus pigus* geführt. Zum Zeitpunkt der Aufstellung der Richtlinie waren damit die beiden Unterarten *Rutilus pigus pigus* und *Rutilus pigus virgo* gemeint, die heute von einigen Autoren als eigenständige Arten angesehen werden. *Rutilus pigus* umfasst die Vorkommen in Italien und der Schweiz. *Rutilus virgo* umfasst die Vorkommen im Donaeinzugsgebiet. Der FFH-Schutzstatus bleibt für beide Arten bestehen.

**Artbestimmung, Habitus:** Der Frauennerfling besitzt einen langgestreckten, seitlich abgeflachten Körper und kann eine Gesamtlänge von über 50 cm erreichen. Die Schwanzflosse ist tief gegabelt. Die Tiere zeigen an den Flanken oft eine metallisch blaue oder violette Färbung. Die großen Schuppen haben eine dunkle Umrahmung. Während der Laichzeit bilden die Männchen einen starken Laichauschlag aus (SSYMANK et al. 2004). Vom Nerfling kann er durch das halbunterständige Maul unterschieden werden

Über Biologie und Autökologie des Frauennerflings herrscht noch viel Unklarheit:

**Biologie:** Adulte Frauennerflinge leben als Einzelgänger oder in kleinen Gruppen, manche Autoren bezeichnen ihn auch als Schwarmfisch. Die Art laicht im Frühjahr von März bis Mai bei Wassertemperaturen von 10 bis 14 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Eizahl pro Weibchen kann zwischen 25.000 und 60.000 liegen (POVZ & OCVIRK 1990, STEINBACH 2002). Hinsichtlich Laichhabitat und -substrat finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben: Einige Autoren beschreiben, dass der Frauennerfling zum Laichen strömungsarme Uferzonen oder Nebenarme aufsucht, um seine klebrigen Eier dort über Wurzeln und Pflanzen abzugeben (STEINBACH 2002, GERSTMEIER & ROMIG 1998). Andere Quellen geben an, dass die Eiablage auf flachen und schnell überströmten Schotterbänken an Steinen oder Pflanzen erfolgt und Frauennerflinge ihre Laichplätze, mit Nasen, Barben und Äschen teilen (POVZ & OCVIRK 1990, KOTTELAT & FREYHOF 2007). SCHMUTZ et al. (2000) stufen den Frauennerfling als „soweit bekannt lithophil“ ein. In der unteren bayerischen Donau wurden laichreife Frauennerflinge vergesellschaftet mit laichreifen Nasen auf charakteristischen, rasch angeströmten Kieslaichplätzen (Wassertiefen 0,3–0,5 m, Fließgeschwindigkeiten 0,8–1,2 m) nachgewiesen (BNGF 2007). Auch wurden laichbereite Frauennerflinge einmal bei erhöhtem Donauabfluss auf einem kiesigen Überflutungslaichplatz (rasch überströmter Einlauf in eine Flutmulde) angetroffen. Seine Nahrung dürfte vor allem aus benthischen Invertebraten bestehen (BAUCH 1963), darunter bevorzugt auch Mollusken (z.B. Muscheln der Gattungen *Sphaerium* und *Pisidium*).

**Autökologie:** Der als rheophil eingestufte Frauennerfling besiedelt das Epipotamal mittlerer bis großer Flüsse. Nach VOGT & HOFER (1909) bevorzugt die Art die tieferen Gewässerabschnitte. LEUNER & KLEIN (2000) schreiben, dass die Wohngewässer dieser Art durch schlammige sowie kiesige Substrate geprägt sind und eine Fließgeschwindigkeit von max.

0,3 m/s aufweisen. Über die Habitatpräferenzen des Frauenerflings ist ansonsten wenig bekannt.

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Die Präferenz für schlammige Substrate und Fließgeschwindigkeiten  $\leq 0,3$  m/s kann durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt werden. Die präferierten Substrattypen sind entsprechend der rheophilen Prägung der Art eindeutig hartgründige, vorwiegend kiesige Substrate (BNGF 2007, 2012). Bei normalen bis niedrigen Abflüssen halten sich adulte Frauenerflinge tagsüber bevorzugt in größeren Tiefen ( $\geq 1,5$  m) im Umfeld rasch bis sehr rasch überströmter Sohlbereiche auf (mittlere Fließgeschwindigkeiten 0,4 bis  $> 1,0$  m/s). Sehr wichtig ist, dass dort zumindest kleinräumig auch strömungsbrechende Strukturen vorhanden sind, die Sohle dort also nicht monoton und allzu beweglich ist. Als sehr attraktiv haben sich rasch überströmte Sohlabschnitte mit einzeln darüber verstreuten Steinblöcken erwiesen, welche von bereits stark erodierten Bühnen stammten. Als Standplätze gerne angenommen werden zudem scharfe Strömungskanten, wie sie hinter Bühnenköpfen oder auch entlang des stromseitigen Fußes von Parallelwerken entstehen. Bezogen auf die ursprüngliche Donau zählen zu den bedeutenden Standorten zweifellos jene Strömungskanten, welche in gewundenen Flussläufen am unteren Ende von Gleitufeln immer dort auftreten, wo die Hauptstromrinne scharf zur anderen Flussseite wechselt. Auch Abbruchkanten hinter Kiesinseln bzw. entlang von Kiesschüttgeln, wie sie in den Mündungsbereichen von Nebenarmen bzw. Nebenfließgewässern entstehen, sind die zentralen Aufenthaltsorte. Nachts wechselt der Frauenerfling zur Nahrungsaufnahme durchaus in die Flachzonen der Gleitufer. Bei erhöhten Abflüssen findet man ihn vermehrt auch in Flutmulden, Alt- und Nebenarmen, sofern diese Wasserkörper dann zumindest leicht durchströmt werden. Als Jungfischhabitate konnten u. a. flach auslaufende, kiesige Gleitufer identifiziert werden. Eindeutig bevorzugt wurden dabei Gleitufer mit einer gut gegliederten Uferlinie (Kiesinseln, Buchten, hoher Verzahnungsgrad mit der Ufervegetation). Auch in Neben- bzw. Altarmen ließen sich Jungfische nachweisen. Von Bedeutung war hier, dass der Standort zumindest leicht überströmt wurde, vorwiegend hartgründig war, und das Ufer hier nicht zu steil abfiel.

**Populationsbiologie:** Als Höchstalter des Frauenerflings werden 15 bis 20 Jahre angegeben. Mit zwei bis drei Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Der Frauenerfling tritt von Natur aus in geringen Dichten auf. Informationen über habitatbezogene Abundanzen und Populationsstruktur stehen nicht zur Verfügung, weil deren Erhebung in Folge der bodenorientierten Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) schwierig bis unmöglich ist. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

**Migrationsverhalten:** Es ist nicht bekannt, dass diese Art größere Wanderungen durchführt.

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-6)

Weltweit: Der Frauenerfling ist endemisch in der oberen und mittleren Donau mit den großen Zuflüssen und kommt damit ausschließlich in Mitteleuropa vor. Ein Verbreitungsschwerpunkt ist die Save (KOTTELAT & FREYHOF 2007), die bei Belgrad in die Donau mündet.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands konzentrieren sich Nachweise dieser Art auf die bayerische Donau bzw. ihre Nebengewässer.

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: 3 (gefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Details über Gefährdungsursachen sind bislang noch zu wenig bekannt. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang aber ohne Zweifel Verlust bzw. Abtrennung von Teillebensräumen infolge Gewässerausbau bzw. Begradigung. Auch der Lebensraumverlust und die Isolierung von Teilpopulationen durch den Gewässeraufstau (Unterbrechung der Durchgängigkeit) spielen mit Sicherheit eine zentrale Rolle. Besonders gegenüber aufstaubedingten Eingriffen in die Sediment- und Strömungsverhältnisse (Verlust an Kieslaichflächen und qualitative Verschlechterung von Kieslaichplätzen) dürfte der rheophile Frauenerfling empfindlich reagieren. In den verbleibenden Fließstrecken kann ein nachlassender Geschiebetrieb zu einem zentralen Problem werden. Auch Maßnahmen wie Schwellbetrieb und Stauraumpülungen sind als nachteilig anzusehen. Schließlich kann auch schifffahrtsbedingter Wellenschlag die Funktionsfähigkeit bedeutender Jungfischhabitate und damit der Rekrutierungserfolg beeinträchtigen.

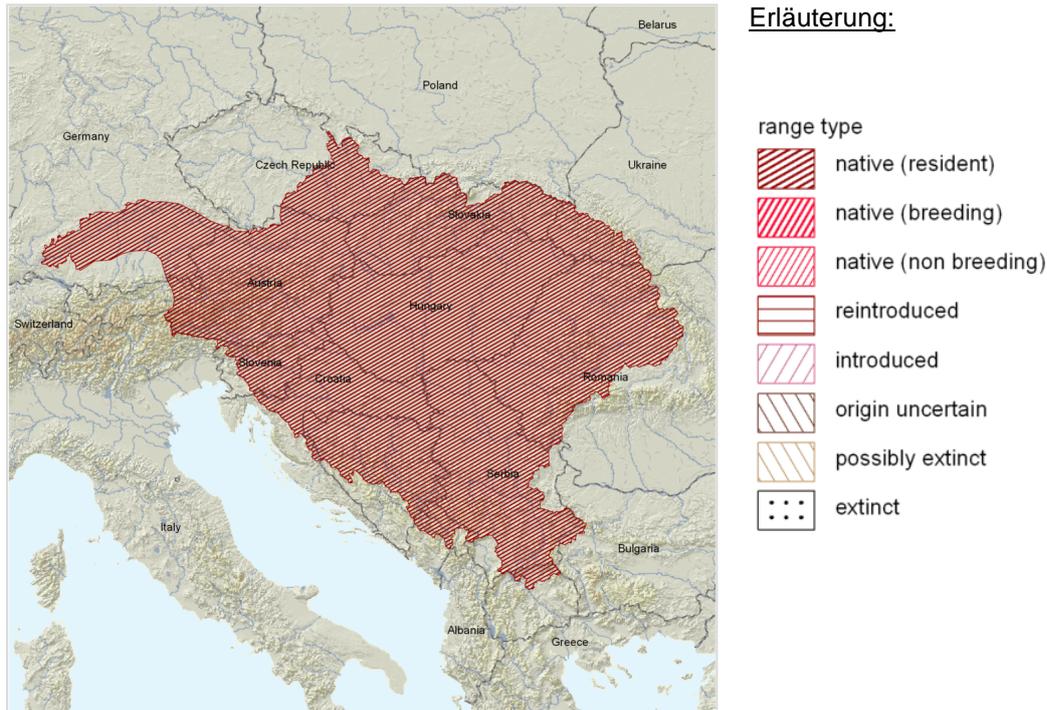
Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, der Erhalt freier, möglichst gut strukturierter Fließstrecken sowie die Reaktivierung durchströmter Nebenarme sind Erfolg versprechende Maßnahmen. Auch die gezielte Herstellung bzw. strukturelle Verbesserung bestehender Jungfischhabitate mittels Aufweitung und Strukturierung von Gleituferabschnitten können zum Schutz dieser Art beitragen. Durch den Einbau spezieller Schutzstrukturen, können Brut- und Jungfischstandorte aktiv vor schifffahrtsbedingtem Wellenschlag geschützt werden. Einem nachlassenden Geschiebetrieb sollte durch Kiesdotationen entgegengewirkt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Als Folge des großflächigen Lebensraumverlustes (Umwandlung der Donau und deren großen Zubringer in Stauraumketten) ist die Art in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Lebensräumen (Fließstrecken, Stauwurzelbereiche) scheinen sich die Bestände jedoch aktuell wieder zu erholen. Doch wegen einer oftmals weiterhin noch viel zu geringen Individuenzahl in den künstlich voneinander getrennten Teilpopulationen ist eine Gefährdung aufgrund einer nachlassenden genetischen Diversität auch künftig nicht auszuschließen.

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Der Frauennerfling ist eine relativ kleinräumig verbreitete Art. Deutschland ist für den Erhalt seiner isolierten Restpopulationen **besonders verantwortlich**.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



**Abb. D-6:** Verbreitungskarte *Rutilus pigus/Rutilus virgo* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

**Bitterling** (*Rhodeus sericeus amarus*/*Rhodeus amarus*)

EU-CODE: 1134

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

*Rhodeus amarus* wurde lange Zeit als Unterart des in Ostasien vorkommenden *Rhodeus sericeus* angesehen (KOTTELAT 1997). Im Anhang II der FFH-Richtlinie ist er daher auch als *Rhodeus sericeus amarus* geführt.

**Artbestimmung, Habitus:** Der Körper des Bitterling ist hochrückig, seitlich abgeflacht und mit großen Schuppen versehen. Die Tiere haben ein kleines, endständiges Maul. Charakteristisch ist der blaugrün schillernde Längsstreifen, der seitlich von der Körpermitte bis zur Schwanzwurzel zieht. Die Seitenlinie reicht nur über fünf bis sechs Schuppen. Zur Laichzeit sind die Männchen prächtig gefärbt. Bitterlinge erreichen eine Länge von 5–7 cm, selten bis 9 cm und gehören damit zu den kleinsten heimischen Süßwasserfischen.

**Biologie:** Zur Laichzeit (April bis Juni, in manchen Fällen bis August) bilden die Weibchen eine lange Legeröhre aus, mit der sie ihre Eier in Großmuscheln ablegen (ostracophile Art). Dabei werden Muscheln mit einer hohen Sauerstoffkonzentration in der Ausströmöffnung (Egestionssiphon) bevorzugt. Geeignete Wirtsarten sind: *Unio pictorum*, *U. tumidus*, *Anodonta anatina*. Lediglich eine stark untergeordnete Rolle spielt *A. cygnea*. Diese Art hat in der Regel nur geringe Sauerstoffkonzentrationen im Bereich der Ausströmöffnung und verfügt über die Fähigkeit eine Großzahl der Fischeier, bzw. -larven wieder auszustoßen. (REYNOLDS et al. 1997, SMITH et al. 2000, MILLS & REYNOLDS 2002, KOTTELAT & FREYHOF 2007). Muscheln die Glochidien oder bereits eine größere Menge an Bitterlingslarven enthalten werden gemieden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Während der Reproduktionsphase bilden die jetzt prachtvoll gefärbten Männchen Reviere (von 4–10 m<sup>2</sup>; SSYMANEK et al. 2004) um eine oder ein paar geeignete Wirtsmuscheln, die sie gegenüber Rivalen verteidigen. Die Weibchen werden angelockt und platzieren einige wenige Eier über die Ausströmöffnung in den Kiemenraum der Muschel. Daraufhin geben die Männchen ihr Sperma über der Muschel ab, das mit dem Atemwasser in die Mantelhöhle gelangt. Dieser Vorgang wiederholt sich mit mehreren Muscheln über die gesamte Laichzeit. Die Eiablage erfolgt ab einer Wassertemperatur von über 15 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Pro Weibchen und Reproduktionsphase werden Eizahlen von 60 bis über 500 angegeben (ALDRIDGE 1999, GERSTMEIER & ROMIG 1998). Im Vergleich zu anderen Cyprinidenarten sind die Eier sehr groß (∅ 2 bis 3 mm) und die Eizahl ist ungewöhnlich gering. Dafür ist die Überlebensrate vergleichsweise sehr hoch, weil die Eier infolge der aufwändigen Brutfürsorge sehr gut vor Feinden geschützt sind. Die Entwicklungsdauer der Embryos innerhalb der Muschel dauert drei bis sechs Wochen. Nach der Absorption des Dottersackes schwimmen die etwa 11 mm großen Larven vermutlich aktiv über die Kloakenöffnung aus der Muschel (ALDRIDGE 1999, BLOHM et al. 1994) und sind dann in der Drift nachzuweisen (REICHARD et al. 2001). Außerhalb der Laichzeit leben Bitterlinge in größeren Schwärmen zusammen.

Junge Bitterlinge ernähren sich vorwiegend von Zooplankton und Invertebratenlarven (z.B. Zuckmückenlarven), später gehen die Tiere zu größtenteils pflanzlicher Nahrung (Aufwuchsalgen aber auch Makrophyten) über. Der Bitterling ist damit eine omnivore Art.

**Autökologie:** Diese Art kommt sowohl in stehenden Gewässern als auch gemäßigt fließenden, sommerwarmen und pflanzenreichen Gewässern (wie z.B. Teichen, Seen, Kanälen, Flüssen der Brachsenregion, Auegewässern und Altarmen) mit ausreichenden Beständen von Großmuscheln vor (SSYMANK et al. 2004). Im Bezug auf die Strömungspräferenzen zählt der Bitterling daher zu den indifferenten Arten. Innerhalb größerer Gewässer ist die Art häufig auf die flachen, pflanzenbestandenen Uferzonen beschränkt (SPATARU & GRUIA 1967). Entsprechend seinen Wirtsmuscheln bevorzugt auch der Bitterling schlammiges oder sandiges Substrat (BAUCH 1963, HOLČIK 1999). Niedrige Sauerstoffgehalte, höhere Salzkonzentrationen sowie Temperaturen über 25 °C werden toleriert. An die Gewässergüte stellt die Art keine besonderen Ansprüche (BLOHM et al. 1994). Aufgrund der sich während der Ontogenese verändernden Habitatansprüche (REICHARD et al. 2001, 2002) braucht der Bitterling strukturell vielfältige Gewässer.

**Populationsbiologie:** Die geringe Eizahl wird durch die sehr hohe Überlebensrate der Jungfische (als Folge von Eigröße und der hohen elterlichen Fürsorge) ausgeglichen. Dementsprechend wird der Bitterling zu den K-Strategen<sup>5</sup> gezählt. Der Bitterling kann ein Alter von 3,5 bis 5 Jahren (in Ausnahmefällen bis acht Jahren) erreichen, wobei die Weibchen in der Regel eine höhere Lebenserwartung haben als die Männchen (SSYMANK et al. 2004). Die Geschlechtsreife wird im 2. Lebensjahr und mit einer Größe von 3–3,5 cm erreicht. Da viele Tiere das Jahr ihrer ersten Fortpflanzung nicht überleben schwanken die Populationsdichten im Jahresverlauf stark (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

**Migrationsverhalten:** Diese Art legt, bedingt durch die geringe Körpergröße, nur kurze Distanzen zurück.

**Verbreitung:** (siehe auch D-7)

Weltweit: Der Bitterling ist heute von Westfrankreich über Mitteleuropa bis zum Ural und dem Kaspischen Meer in allen europäischen Bioregionen verbreitet. In Nordeuropa und südlich der Alpen kommt die Art dagegen nicht vor.

Deutschland: Der Bitterling ist innerhalb der Bundesrepublik relativ weit verbreitet, verstärkt kommt er im Bereich der Flussniederungen vor (SSYMANK et al. 2004).

---

<sup>5</sup> K-Strategen: Arten, die bei der Vermehrung auf eine geringere Zahl von Nachkommen mit einer dafür höheren Überlebenschance „setzen“ im Gegensatz zu den r-Strategen: Arten, die bei der Vermehrung auf eine hohe Reproduktionsrate (r) „setzen“.

**Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: ☆ (ungefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Hauptgefährdungsursache für den Bitterling ist die Zerstörung seines Lebensraums sowie der damit verbundene Rückgang von Großmuschelbeständen: Durch Trockenlegung und Regulierungsmaßnahmen des Hauptstroms werden Alt- und Auegewässer zerstört bzw. deren Neuentstehung verhindert. Die Gewässerverschmutzung der vergangenen Jahre sowie der Gewässerausbau führten zu einer starken Schwächung der Bestände von *Unio* und *Anodonta*.

Übermäßige Verschlammung des Gewässergrunds und eine Zunahme der Wassertemperatur in stauregulierten Flussabschnitten soll dabei nach JUNGBLUTH et al. (2000) ebenfalls eine Rolle spielen. Untersuchungen in der bayerischen Donau (z.B. Staubereich der Donau-stufen Vohburg und Straubing) können diese Annahme nicht bestätigen. Sowohl die Großmuschel- als auch die Bitterlingspopulationen haben sich im Zuge des Aufstaus nicht verschlechtert. Die Entwicklung der Bitterlingspopulationen lässt eher darauf schließen, dass die indifferente Art von Aufstaumaßnahmen profitieren kann, solange geeignete Stillwasser-Habitats oder solche mit langsamer Strömung im Hauptfluss oder angebundene Nebengewässern erhalten bleiben oder neu entstehen. Der Prädationsdruck durch die sich ausbreitende, gebietsfremde Bismarckratte wirkt sich negativ auf die Großmuschelbestände und damit auf den Bitterling aus.

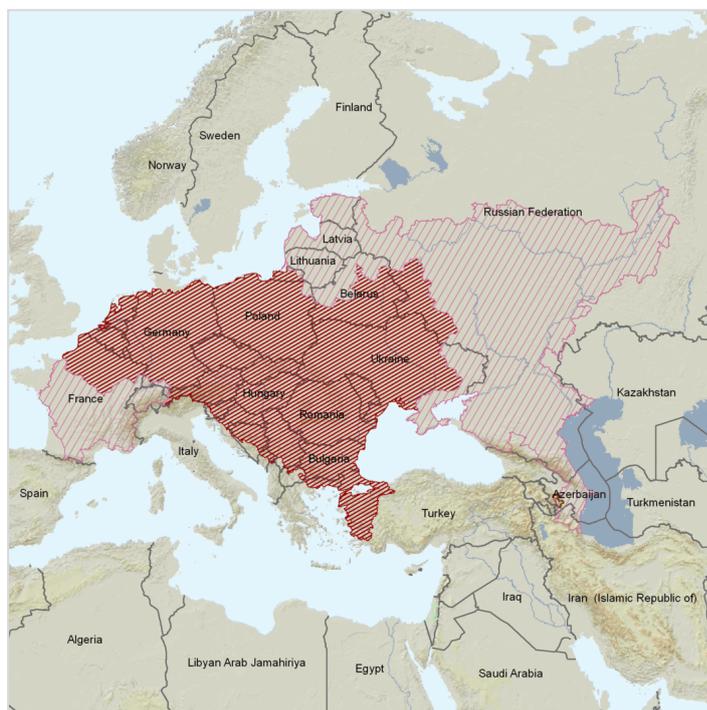
Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Besondere Bedeutung für den Schutz des Bitterlings kommt dem Erhalt und der Verbesserung seiner Lebensräume und damit der Lebensräume von *Unio* und *Anodonta* zu. Daneben wäre auch eine Regulierung der Bismarckratte sinnvoll.

Entwicklungstendenzen: In den letzten Jahren haben die Bitterlingbestände in Deutschland wieder deutlich zugenommen.

Verantwortung Deutschlands:

Aufgrund des großen Anteils anderer EU 15 Staaten am Verbreitungsgebiet dieser Art kommt den deutschen Beständen im europäischen Kontext **keine besondere Bedeutung** zu (vgl. SSYMANK et al. 2004).

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

range type

- native (resident)
- native (breeding)
- native (non breeding)
- reintroduced
- introduced
- origin uncertain
- possibly extinct
- extinct

**D-7:** Verbreitungskarte *Rhodnius sericeus* *amarus/Rhodnius amarus* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

**Schied, Rapfen** (*Aspius aspius*)

EU-CODE: 1130

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

**Artbestimmung, Habitus:** Der Schied hat einen langgestreckten Körper. Charakteristisch ist das tief gespaltene, große, leicht oberständige Maul. Die Afterflosse läuft nach unten spitz aus, die Schwanzflosse ist tief eingebuchtet. Im Durchschnitt können die Tiere eine Länge von 40 bis 75 cm, in Ausnahmefällen bis über 1 m erreichen.

**Biologie:** In Mitteleuropa ist der Schied der einzige als Adulttier rein piscivore Vertreter der Familie der Cypriniden. Junge Tiere ernähren sich zunächst von Invertebraten aber auch Algen und Detritus, spätestens ab einer Größe von 20 bis 30 cm wird die Ernährung auf verschiedene Kleinfische umgestellt. *Aspius* jagt vorwiegend in der oberflächennahen Freiwasserzone; dementsprechend zählen Lauben zu seiner bevorzugten Beute. Manchmal werden auch kleine Wasservögel gefressen. Die Art laicht abhängig von Wassertemperatur (für verschiedene Gewässer unterschiedlich) zwischen März und Mai in rasch fließendem Wasser über kiesigem Grund (lithophile Art) seltener auch über Wasserpflanzen ab. Die Eier, bis zu 100.000 pro Weibchen (LELEK 1987), haften am Substrat. Stromauf gerichtete Laichmigrationen werden vermutet. Populationen aus stehenden Gewässern suchen zum Ablachen u.a. auch die Seenausläufe auf, wo auch eine stark kolmatisierte Kiessohle als Laichsubstrat dienen kann (z.B. Chiemsee, Ammersee). Die Larven sind angeblich vorwiegend pelagisch und driften stromab in langsam strömende Bereiche. Die Jungtiere gelten als gesellige Schwarmfische. Ältere Tiere jagen dagegen in kleinen Gruppen oder gehen zu einer einzeltägigerischen Lebensweise über. *Aspius* ist eine schnellwüchsige Art, die im ersten Jahr eine Größe von 10–20 cm und im dritten Jahr von 30–47 cm erreicht.

**Autökologie:** Die als rheophil eingestufte Art besiedelt die Unterläufe mittlerer und größerer Flüsse (auf einer Höhe von 200–600 m ü. N.N.; LEUNER & KLEIN 2000), aber auch stehende Gewässer (Seen, Altgewässer) sofern eine Anbindung an ein geeignetes Fließgewässer gegeben ist (KAUKORANTA & PENNANEN 1990). Auch Stauräume werden vom Schied als Lebensraum angenommen, wo man alle Altersstadien antreffen kann. Der Schied bevorzugt Temperaturen zwischen 4 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1991). Adulte Tiere halten sich gern in Kehrströmungsbereichen oder im Strömungsschatten in der Nähe von Brückenpfeilen, im Mündungsbereich von Zubringern, unterhalb von Wehren, in ruhigen Buchten oder in vegetationsreichen Flussbereichen auf (VOSTRADOVSKY 1973) Der Kenntnisstand bezüglich der Autökologie dieser Art ist zurzeit noch unbefriedigend: Entgegen der Lehrbuchmeinung, wonach der Schied sauberes, kiesiges, stark überströmtes Substrat für eine erfolgreiche Reproduktion braucht, konnten in den Stauräumen der Donau gute Bestände aller Altersstadien nachgewiesen werden. Untersuchungen deuten darauf hin, dass sich niedrige Wasserstände und hohe Frühjahrstemperaturen positiv auf den Laicherfolg auswirken (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Larven benötigen für ihre Entwicklung geschützte, strukturierte Uferbereiche (SSYMANK et al. 2004).

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** In der Donau zwischen Straubing und Vilshofen zählt der Schied zu den durchwegs häufig vertretenen Fischarten. Adulte finden sich vorwiegend im Hauptfluss und dort meist in Oberflächennähe tieferer Gewässerzonen. Bevorzugte Standorte sind hier Strömungskanten und Kehrwasserbereiche, wie man sie an Uferrücksprüngen, hinter Bühnenköpfen, in Mündungsbereichen von Alt- und Nebengewässern sowie hinter Schöpfwerken findet. Zum Rauben sucht der Schied häufig auch gezielt die flacheren Zonen der Gleitufer und Bühnenfelder auf. Ansonsten gilt: Überall dort, wo die Fischart Laube in hohen Dichten auftritt, ist die Fischart Schied nicht weit. Gleiches gilt für den Aufenthaltsort juveniler Schiede. Wenn sich im Frühjahr und im Hochsommer die eher kleinen Lauben in stark erwärmten, algentrüben Flachzonen der Altgewässer konzentrieren, trifft man dort nicht selten auch auf teils sehr große Schwärme von ein- bis dreisömmerigen Schieden. Im Spätsommer und Herbst findet man die Juvenilen dann vermehrt auch im Hauptfluss entlang der Gleitufer sowie in flacheren Bühnenfeldern, wo sie sich dann gerne auch im Umfeld von Makrophytenbeständen aufhalten. Im Spätherbst und Winter suchen kleinere Schiede sowohl in Ufernähe des Hauptgewässers sowie in den nicht zu flachen Altgewässern gezielt versteckreiche Strukturen auf, wie z.B. dichte Makrophytenbestände, überhängende Ufervegetation und in besonderem Maße auch möglichst dicht gepackte Totholzstrukturen. Entsprechend sind Biberburgen für Jungschiede hochattraktive Wintereinstände.

**Populationsbiologie:** Das Höchstalter wird bei dieser Art mit zwölf Jahren angegeben. Mit einem Alter von 3 bis 5 Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Über die Populationsstruktur und Populationsdynamik dieser Art ist praktisch nichts bekannt. Große interannuelle Schwankungen der Populationsstärken sind aber dokumentiert (FREYHOF 1998).

**Migrationsverhalten:** Wanderungen mit Maximaldistanzen über 100 km sind für diese Art nachgewiesen (KIRSCHBAUM et al. 1999).

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-8)

Weltweit: Der Schied war ursprünglich von den Einzugsgebieten der Elbe, Weser und Donau bis ostwärts zum Ural und Aralsee sowie in Südkandinavien verbreitet. Durch Besatz gibt es Bestände auch weiter westlich, z.B. im Rhein und Neckar.

Deutschland: In Deutschland findet man die Art vom Rheineinzugsgebiet im Westen bis zur Oder im Osten und der Donau im Süden (SSYMANK et al. 2004).

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D<sub>2009</sub>: ☆ (ungefährdet); BY<sub>2003</sub>(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Populationen des Schieds in der bayerischen Donau haben sich in jüngerer Zeit positiv entwickelt. Die Art scheint auch in gestauten Systemen gut zurechtzu-

kommen, solange Restfließstrecken mit geeigneten Laichplätzen zur Verfügung stehen. Wesentlich neben kiesigen Sohlsubstraten unterschiedlicher Anströmung ist das Vorhandensein von Wechselbereichen zwischen Strömung und Stillwasserbereichen inkl. Kehrströmungen. Der Schied ist demnach empfindlich gegenüber Gewässereingriffen, welche eine Monotonisierung des ufernahen Strömungsbildes bzw. der dort befindlichen Strukturen zur Folge haben. Gleichmaßen ist die Abkoppelung von durchströmten Altarmsystemen aber auch das Abtrennen angeschlossener Stillwasserbereiche vom Hauptfluss als Gefährdung anzusehen.

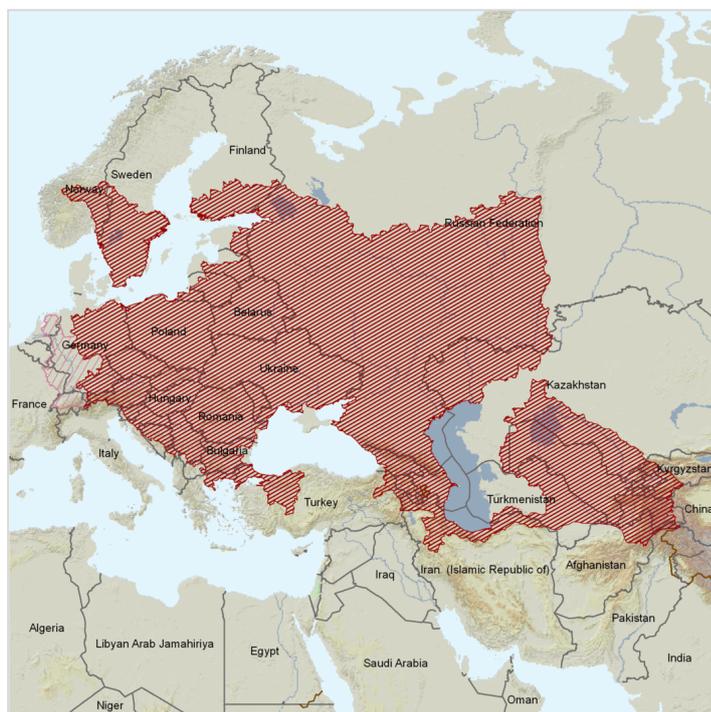
Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wichtig für die natürliche Wiederbesiedelung potenzieller Schied-Habitats ist die Herstellung der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit von Fließgewässern (Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen, Einbau von funktionierenden Fischaufstiegsanlagen, Herstellung der lateralen Vernetzung zwischen Fluss und Auegewässern) sowie der Erhalt und die Wiederherstellung einer möglichst starken Wechselwirkung zwischen Struktur und Strömung im Uferbereich (Uferstrukturierung). Als Lebensraum erhaltende bzw. verbessernde Maßnahmen bietet sich an, künstlich vom Hauptstrom abgetrennte Altarmsysteme wieder anzubinden sowie tiefgründige Stillwassergebiete und gut strukturierte Uferbereiche mit Kehrströmungen zu erhalten bzw. neu zu schaffen.

Entwicklungstendenzen: Die Schiedbestände im bayerischen Donauebiet weisen in jüngerer Zeit positive Entwicklungen auf.

Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al., 2004):* Das Rheineinzugsgebiet stellt aktuell die westliche Verbreitungsgrenze dieser insgesamt großräumig verbreiteten Art da. Da die Vorkommen westlich der Elbe aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht autochthon sind, kommt Deutschland **keine besondere Verantwortung** zu.

*Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>:* **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

- range type
-  native (resident)
  -  native (breeding)
  -  native (non breeding)
  -  reintroduced
  -  introduced
  -  origin uncertain
  -  possibly extinct
  -  extinct

Abb. D-8: Verbreitungskarte *Aspius aspius* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

**Schlammpeitzger** (*Misgurnus fossilis*)

EU-CODE: 1145

**Systematik:** Vertebrata; Gnathostomata; Cypriniformes; Cobitidae

**Artbestimmung, Habitus:** Der Schlammpeitzger hat einen langgestreckten, walzenförmigen, im Schwanzbereich seitlich abgeflachten Körper mit sehr kleinen Schuppen. Am unterständigen Maul sitzen zehn Barteln (sechs lange Barteln am Oberkiefer, vier kurze Barteln am Unterkiefer). Die Nasenöffnungen sind röhrenförmig verlängert. Bauch- und Rückenflossen sind nach hinten verlagert; der Rand der Schwanzflosse ist gerundet. Bei den Männchen sind die Brustflossen länger als bei den Weibchen und der zweite Brustflossenstrahl ist verdickt (sekundärer Geschlechtsdimorphismus). Die Grundfärbung der Tiere ist braun. An Rücken und Flanken finden sich zu Längsbinden vereinigte dunkle Flecken und Punkte. Mit einer Körperlänge von bis zu 30 cm sind sie die größten Vertreter der heimischen Schmerlenartigen.

**Biologie:** Schlammpeitzger sind überwiegend nachtaktiv. Tagsüber graben sie sich in den Gewässergrund ein. Die Art laicht von März bis Juli ab einer Temperatur von 19 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Männchen folgen den Weibchen in Bereiche mit dichter Vegetation und umschlingen diese für den Laichakt im Bereich hinter der Rückenflosse (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Der Schlammpeitzger zählt zu den phytophilien Arten: Die klebrigen, 1,2–1,5 mm großen Eier werden in mehreren kleinen Portionen über Wasserpflanzen abgegeben (SSYMANK et al. 2004) Die Eizahl pro Weibchen liegt zwischen 4.500 und 170.000 (KOURIL et al. 1996, STERBA 1958, KNAACK 1961, FUSKO 1987, BLOHM et al. 1994). Nach 8–10 Tagen schlüpfen die Larven, die sich zwischen den Wasserpflanzen am Gewässergrund versteckt halten (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Bei einer Durchschnittstemperatur von 15,7 °C schlüpfen die ersten Larven sogar bereits nach zwei Tagen (GELDHAUSER 1992). Die Larven bilden äußere Kiemen in Form von Kiemenfäden aus, die erst während der Metamorphose vom Operculum überdeckt werden. Diese morphologische Besonderheit dürfte eine Anpassung an den geringen Sauerstoffgehalt der bevorzugt besiedelten Gewässer sein. Adulte Tiere können geringen Sauerstoffkonzentrationen im Wasser mit Haut- bzw. Darmatmung begegnen (FUSKO 1987, KOTTELAT & FREYHOF 2007, SEIFERT & KÖLBING 1989). Bei letzterer nutzen sie den atmosphärischen Sauerstoff, indem sie Luft schlucken, die den Darm passiert (Gasaustausch an stark durchbluteter Darmwand) und durch den Anus wieder ausgeschieden wird. Tief in den Schlamm eingegraben (bis zu 70 cm) können sie dadurch sogar eine temporäre Austrocknung des Gewässers und Frostperioden überdauern. Als Nahrung dienen den invertivoren Tieren eine Vielzahl verschiedener benthischer Wirbelloser (Insektenlarven, Krebse, Mollusken), die mit Hilfe des Geruchssinns aufgespürt werden; aber auch zerfallene Pflanzenteile werden angenommen (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Dem Schlammpeitzger wird zugeschrieben, dass er Schwankungen des Luftdruckes wahrnehmen kann und vor Gewittern im Aquarium unruhig wird, er wird daher auch „Wetterfisch“ genannt.

**Autökologie:** Die stagnophile Art besiedelt stehende bis langsam fließende Gewässer wie z.B. Altwasser, Auengewässer, kleine Seen und Tümpel aber auch Wassergräben, Fischtei-

che und Kanäle. In Nebengewässern stark durchströmter Flüsse kommt die Art dagegen nicht vor (SSYMANK et al. 2004). Bei Kartierungen bayerischer Gewässer konnte für Schlammpeitzgerhabitate eine maximale Fließgeschwindigkeit von 0,4 m/s festgestellt werden (LEUNER & KLEIN 2000). Als Substrat wird eine weiche, schwebstoff- und detritusreiche Schlammschicht bevorzugt (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Harte Böden, die den Tieren ein Eingraben erschweren werden gemieden (MEYER & HINRICHS 2000). Zudem halten sich Individuen aller Größenstadien überwiegend in Bereichen mit dichter Vegetation auf (MEYER & HINRICHS 2000). Makrophytenbestände spielen eine wichtige Rolle als Laich- und Nahrungshabitat und bieten zusätzlich Deckung vor Fressfeinden (FUSKO 1987). Häufig wird der Laich auch im Bereich überfluteter Wiesen abgelegt (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Während sich die Jungfische bevorzugt im seichten Wasser aufhalten (Wassertiefe < 10 cm) suchen ältere Tiere zunehmend tiefere Gewässerbereiche auf (SSYMANK et al. 2004). Die Art bevorzugt Wassertemperaturen zwischen 4 und 25 °C (RIEHL & BAENSCH 1991) Gegen sommerliche Sauerstoffarmut und Austrocknung ist *Misgurnus* aufgrund seiner morphologischen Besonderheiten gut gewappnet. Die Ansprüche an die Wasserqualität sind gering: Die Art konnte auch in Gewässern mit Güteklasse III nachgewiesen werden (LEUNER & KLEIN 2000, SSYMANK et al. 2004). Früher soll der Schlammpeitzger häufig mit dem Hundsfisch *Umbra krameri* vergesellschaftet vorgekommen sein (GEYER 1940).

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** In den Auebereichen der Donau zwischen Straubing und Vilshofen wurde der Schlammpeitzger an nur wenigen Stellen, teilweise aber in relativ hohen Dichten nachgewiesen. Alle Fundpunkte befanden sich ausschließlich in binnenseits der Deiche gelegenen Gräben (z.B. Donaugraben, Scheibengraben) sowohl ober- als auch unterhalb der Isarmündung. Durch Studien Dritter sind ebenfalls Nachweise aus den Bereichen Isarmündung-Niederaltich bzw. Isar bekannt.

**Populationsbiologie:** Der Schlammpeitzger gilt als langlebiger Fisch, dem eine Lebensdauer bis über 21 Jahre nachgesagt wird. Die Geschlechtsreife erreicht die Art mit zwei bis drei Jahren (STEINBACH 2002) und einer Körperlänge von 15 bis 19 cm (SSYMANK et al. 2004). Angaben zu Populationsdichten in der Literatur sind weit gefächert: Für ein Gewässer des Havelsystems konnte eine Individuendichte von 0,247 Tieren/m<sup>2</sup> (MEYER & HINRICHS 2000), für einen Fluss im polnischen Flachland von 60 Ind./ha (BLOHM et al. 1994) nachgewiesen werden. Aufgrund der Besiedelung von Kleingewässern, deren Verfügbarkeit durch Verlandungsprozesse und Austrocknung oder Neubildung starken jährlichen Schwankungen unterliegt, können auch die Schlammpeitzgerbestände in einem Gebiet deutlichen zeitlichen Schwankungen unterliegen.

**Migrationsverhalten:** Die Tiere haben einen geringen Aktionsradius. Wanderungen zu den Wintereinständen oder zwischen dauerhaften und temporären Gewässerabschnitten sind dokumentiert (HINRICHS 1996, MEYER & HINRICHS 2000, KÄFEL 1991).

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-9)

Weltweit: Das Verbreitungsareal reicht von der Maas ostwärts bis zum Wolgagebiet. Die Art fehlt in Skandinavien, auf den Britischen Inseln und im Mittelmeerraum.

Deutschland: Die Art ist im Tiefland weit verbreitet (SSYMANK et al. 2004).

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: 2 (stark gefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd<sub>2003</sub>: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Hauptursache für das vielerorts zu beobachtende Verschwinden des Schlammpeitzgers ist sicher der Verlust seiner Lebensräume z.B. durch Verlandung Trockenlegung oder aktive Verfüllung von Altwassern und Kleingewässern. Durch Regulierung von Flüssen und die damit einhergehende Grundwasserabsenkung wird darüber hinaus auch die Neuentstehung von geeigneten Habitaten verhindert. Das Ausräumen der Gewässersohle in Gräben und Bächen führt ebenfalls zu einem Rückgang der Art (LEUNER & KLEIN 2000, BLOHM et al. 2004). Für den Neusiedlersee wird zusätzlich der Raubdruck durch die dort besetzten Aale für das Verschwinden von *Misgurnus* verantwortlich gemacht (WANZENBÖCK & KERESZTESSY 1991, HERZIG et al. 1994). Dieser Zusammenhang besteht vermutlich auch in weiten Teilen des bayerischen Donausystems. Auch die in den letzten Jahren vielerorts massiv ansteigenden Bestände des Giebel (Konkurrent um Nahrung und Raum) dürften sich negativ auf den Schlammpeitzger auswirken.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Der Besatz oder die Verschleppung von Fischarten wie Giebel und Aal in Lebensräume von *Misgurnus* muss unbedingt unterbleiben. Geeignete Habitate wie Altarme müssen erhalten bleiben. Bei dieser natürlicherweise in kleinräumigen Habitaten vorkommenden Art kann auch die Neuschaffung von Kleingewässern in Kombination mit Besatzmaßnahmen zielführend sein. Aquatische Vegetation sollte, wenn überhaupt, nur oberhalb der Sedimentschicht und nicht vor Ende September entfernt werden (SSYMANK et al. 2004). Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen im Rheineinzugsgebiet in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Weltweit geht die Art nach Einschätzung der IUCN langsam aber kontinuierlich zurück. In Deutschland konnte über lange Zeit ein starker Rückgang beobachtet werden, aktuell lässt sich eine Stabilisierung der Restbestände beobachten.

### Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004):* Aufgrund der weiten Verbreitung kommt Deutschland im Bezug auf diese Art **keine besondere** Verantwortung zu.

Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>: Allgemeine Verantwortlichkeit

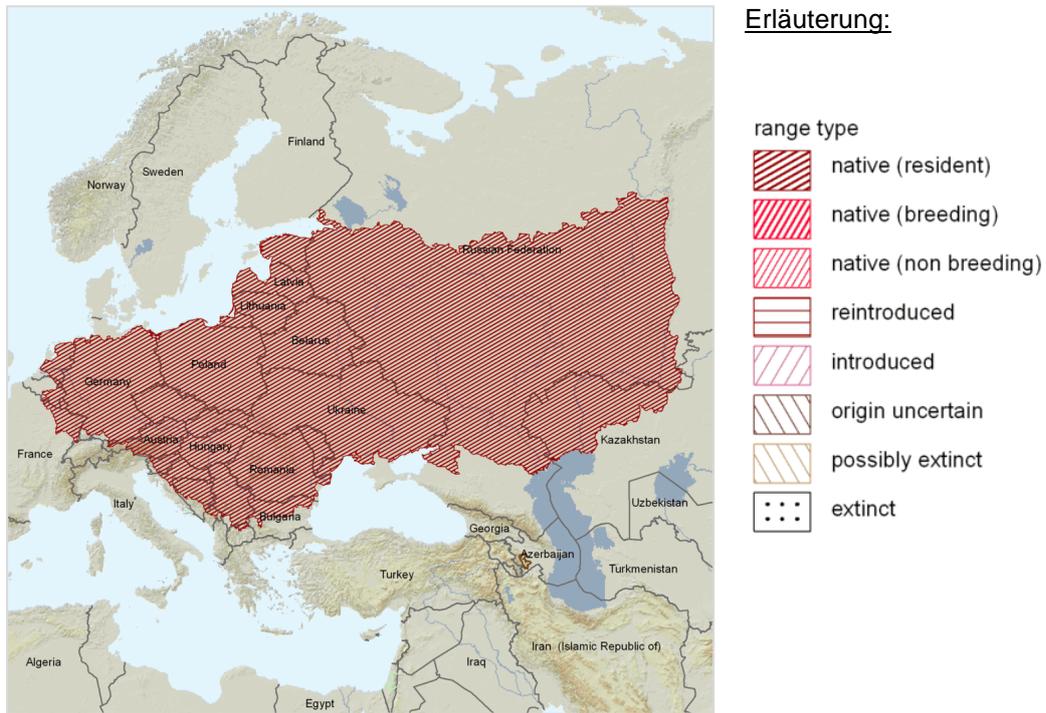


Abb. D-9: Verbreitungskarte *Misgurnus fossilis* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

**Donau-Kaulbarsch** (*Gymnocephalus baloni*)  
2555

EU-CODE:

**Systematik:** Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Der Donau-Kaulbarsch wurde zum erstmals von HOLČIK & HENSEL im Jahr 1974 als eigene Art beschrieben. Vorher wurde er als eine Kreuzung zwischen Fluss- und Kaulbarsch angesehen.

**Artbestimmung, Habitus:** Der Donau-Kaulbarsch besitzt einen kurzen, kräftigen Körper und einen kurzen, stumpfen Kopf. Die beiden Rückenflossen sind miteinander verbunden. An den Flanken bilden unregelmäßige Flecken vier bis sechs Querbänder. Unterschiede zum Kaulbarsch (*G. cernua*): Der Kiemendeckel von *G. baloni* hat zwei Dornen, der von *G. cernua* nur einen. Die Oberkante der zweiten Rückenflosse steht nur bei *G. baloni* annähernd senkrecht zur Körperlängsachse. Die Tiere können eine Rumpflänge von ca. 15 cm erreichen (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Infolge der späten Anerkennung als eigene Art und der benthischen Lebensweise ist über die Biologie bzw. Ökologie der Tiere noch wenig bekannt (SILIGATO 1998).

**Biologie:** Der Donau-Kaulbarsch ist ein nachtaktiver Bodenfisch. Zu Beginn der Reproduktionsphase migrieren die Tiere zum Ablaichen aus dem Hauptstrom in die Nebenarme und Altwässer wo sie sich zu Paaren zusammenfinden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Außerhalb der Laichzeit lebt *G. baloni* einzelgängerisch (SPECZIÁR & VIDA 1995). Bei Untersuchungen am Schönbüheler Nebenarm der Donau wanderte von Anfang April bis Anfang Mai ein Großteil der laichbereiten Donau-Kaulbarsche in das Nebengewässer. Nach einem Monat, zum Ende der Laichzeit, zogen die meisten Tiere wieder zurück. Anfang Juli konnten praktisch keine Wanderungen mehr beobachtet werden. Diese Bewegungen finden vor allen während der Nacht bzw. der Morgenstunden statt (SILIGATO 1998). Als Auslöser für die Wanderung zu den Laichhabitaten wird ein schneller Temperaturanstieg diskutiert. Bei der Rückwanderung in den Hauptfluss könnten abnehmende Wasserstände eine Rolle spielen (SILIGATO 1999). SPINDLER (1997) zählt den Donau-Kaulbarsch zu den lithophilen Fischarten (Eier werden auf kiesigen bis steinigen Substrat abgelegt), HAUNSCHMID et al. (2006) stellen *G. baloni* zu den phyto-lithophilen Fischarten. (Eiablage kann zusätzlich auf pflanzlichen oder anderen festen Substraten erfolgen) Bereits die Larven leben benthisch (PETERSEN & ELLWANGER 2006). Der invertivore Donau-Kaulbarsch ernährt sich hauptsächlich von aquatischen Wirbellosen, vor allem Chironomidenlarven (SPECZIÁR & VIDA 1995). Pflanzliche Nahrung spielt eine untergeordnete Rolle.

**Autökologie:** Der Donau-Kaulbarsch kommt im Epi- bzw. Metapotamal vor. Außerhalb der Laichzeit bevorzugt die als rheophil eingestufte Art (HAUNSCHMID et al. 2006) Bereiche großer Flüsse mit gemäßigten Fließgeschwindigkeiten (KOTTELAT & FREYHOF 2007), die genügend Versteckmöglichkeiten (z.B. Totholz) bieten (SPECZIÁR & VIDA 1995). Die Tiere kommen auf der gesamten Gewässerbreite (mit Uferzonen) vor. Phasenweise, vor allem aber während der Laichzeit und möglicherweise auch zum Überwintern, suchen die Tiere

strömungsberuhigte Nebenarme und Altwasser auf (SPINDLER 1997, LUSK et al. 2001). Nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1992) und HAUNSCHMID et al. (2006) ist die Art daher als rheophil B<sup>6</sup> einzustufen. Hinsichtlich der Strömung präferiert die Art nach RATSCHAN (2012) langsam fließende Bereiche mit Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,05 und 0,15 m/s (Präferenzbereich 0,1 m/s). Nach KOTTELAT & FREYHOF (2007) bevorzugen die Tiere Altwasser mit sandigen bis schlammigen Boden. Nach SILIGATO (1998) sind gut strukturierte Nebenarme mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten als Laichgewässer geeigneter als monotone, strömungsberuhigte Gewässerbereiche. Die Art bevorzugt Temperaturen zwischen 10 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1995).

**Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen:** Adulte besiedeln die Donau über die gesamte Breite des Flussbetts. Tagsüber halten sie sich bevorzugt in groben Lückenräumen (z.B. Totholz) von Sohl- und Uferstrukturen, so auch im Lückenraum gut angeströmter, grober Ufersicherungen (Steinschüttungen) auf, nachts verlassen sie ihre Verstecke und sind dann selbst auf flachen Kiesgleituffern anzutreffen. Als Lebensraum offensichtlich eher gemieden werden Strukturen im Umfeld von Buhnen (Buhnen Buhnenköpfe, Buhnenfelder). Jedenfalls ließ sich diese Fischart dort kaum nachweisen. Eine besondere Bedeutung als Lebens- und Funktionsraum kommt Nebenarmen und Altwassersystemen zu, die an den Hauptstrom gut angebunden sind, bei MQ jedoch gering oder noch gar nicht durchströmt werden. Hier kann man Adulte und Juvenile gleichermaßen antreffen. Juvenile, die sich in ihrem ersten Lebenssommer befanden, ließen sich vorwiegend in sommertrüben, eher weichgründigen, flach auslaufenden Altwässern nachweisen, wo sie in kleinen Gruppen zusammenstanden. Dieser Befund lässt den Schluss zu, dass solche Wasserkörper zuvor bereits die Funktion als Laichgewässer innehatten, was wiederum hieße, dass *G. baironi* weniger den lithophilen, sondern eher den phyto-litophilen Fischarten zuzuordnen wäre.

**Populationsbiologie:** Männchen werden mit ein bis zwei Jahren (bzw. ab einer Größe von > 50 mm), Weibchen mit zwei bis drei Jahren (bzw. ab einer Größe von > 78 mm) geschlechtsreif (KOTTELAT & FREYHOF 2007, BASTEL 1988). Über Populationsstruktur bzw. -dynamik ist ansonsten wenig bekannt.

**Migrationsverhalten:** Spätestens vor dem Ablachen, vermutlich aber bereits zur Überwinterung wandert die Art aus dem Hauptstrom in die Nebenarme und Altwässer (kurze Distanzen).

**Verbreitung:** (siehe auch Abb. D-10 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)

---

<sup>6</sup> Rheophil B: Arten, welche sich während bestimmter Lebensabschnitte in Altarmen und Zuflüssen aufhalten. Im Gegensatz dazu rheophil A: Arten, die während des gesamten Lebenszyklus im Hauptfluss aufhalten und auf strömungsgeprägte Lebensräume angewiesen sind.

Weltweit: *G. baloni* kommt in den Einzugsgebieten von Donau, Dnjestr und Dnjepr vor (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Nachweise beschränken sich auf die bayerische Donau und ihre Nebenflüsse: Informationen zu exakten Verbreitungsgrenzen- bzw. -mustern fehlen aber aktuell (noch).

### **Gefährdung und Schutz:**

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D<sub>2009</sub>: ☆ (ungefährdet), BY<sub>2003</sub>(gesamt): D (Daten defizitär), BY Süd<sub>2003</sub>: D (Daten defizitär)

Schutzstatus: Anhang II, IV der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Kenntnislage diesbezüglich ist schlecht. LELEK (1987) vermutet, dass sich der Gewässerausbau (z.B. Staustufenbau, Regulierungsmaßnahmen) negativ auf die rheophile Art auswirkt. Diese Vermutung wird durch neuere Untersuchungen aber widerlegt. Der Donau-Kaulbarsch konnte beispielweise in der neuen Stauhaltung Straubing in den Tiefenzonen des Stauraums zeitweise mit sehr hoher Abundanz nachgewiesen werden. Die Trennung des Hauptstroms von Nebenarmen und Altwässern dürfte negative Folgen für den Reproduktionserfolg dieser Art haben (PETERSEN & ELLWANGER 2006). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Donau-Kaulbarschs auswirken. Die aus dem pontokaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Grundlegende Empfindlichkeit der Art gegenüber schifffahrtsbedingtem Wellenschlag sowie Sog und Schwall ist anzunehmen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Mittels strukturreicher (z.B. Totholz/Blocksteinstrukturen), tiefenvariabler, flach auslaufender und bei MQ gering oder noch nicht durchströmter Nebenarme bzw. Stillwasserbereiche, die an die Donau gut angebunden sind, lassen sich Winterestände, Laich- und Jungfischhabitats der Fischart *G. baloni* erhalten bzw. neu erschließen. Aufgrund der immer noch zu lückenhaften Kenntnislage zur Autökologie ist eine Festlegung weiterer Schutzmaßnahmen zum Erhalt dieser Art schwierig. Eine Verbesserung der Datengrundlage ist daher wichtig.

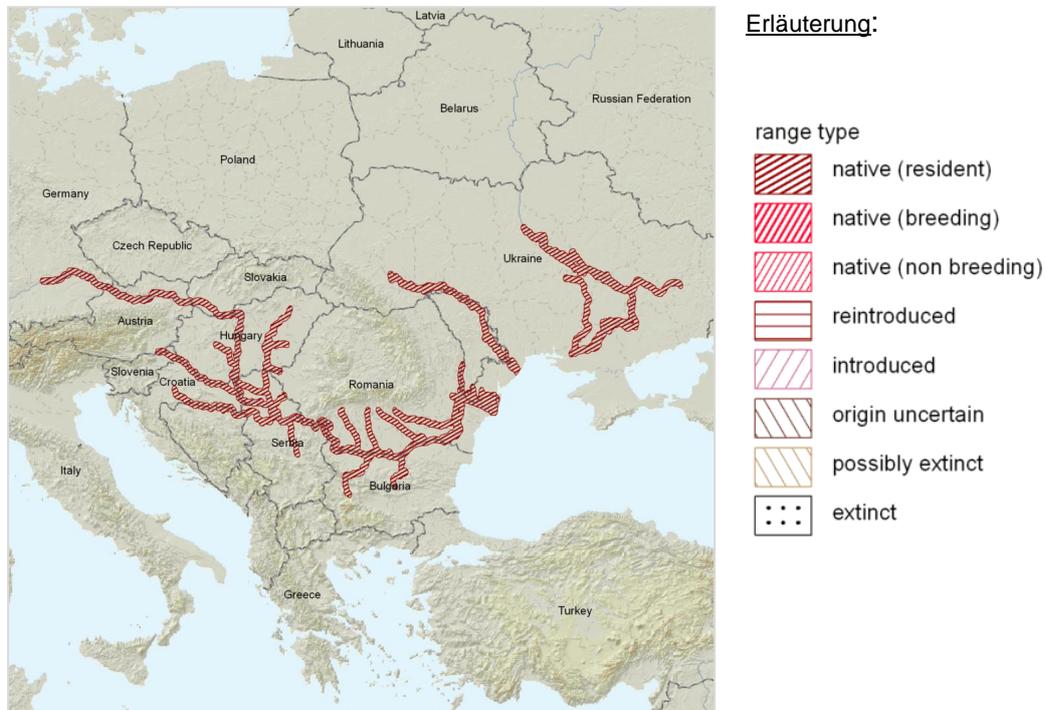
Entwicklungstendenzen: Aufgrund der schlechten Datenlage ist eine zuverlässige Aussage zur längerfristigen Entwicklung der Bestände nicht möglich. Aktuell werden sie als stabil angesehen.

### Verantwortung Deutschlands:

*Einschätzung gemäß BfN (PETERSEN & ELLWANGER 2006):* Verbreitungsschwerpunkt des Donau-Kaulbarsch ist der Mittel- und Unterlauf der Donau. Die deutsche Donau liegt nach derzeitigem Wissen lediglich am Rand des natürlichen Verbreitungsgebietes dieser Art.

Deutschland kommt daher nach aktueller Einschätzung in Bezug auf den Donau-Kaulbarsch **keine besondere Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D<sub>2009</sub>: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



**Abb. D-10::** Verbreitungskarte *Gymnocephalus baloni* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

## D-3 Struktur-Habitat-Bewertung

### D-3.1 Methodik und Bewertungsschlüssel für die abschnittsbezogene, funktionale Habitatbewertung entlang der Donau

In der funktionalen Habitatbewertung werden die Ergebnisse der flächendeckenden Struktur-Habitatkartierung zu folgenden Bewertungsparametern zusammengeführt:

#### Hauptparameter:

1. Sohlstruktur und Strömungsmuster
2. Abiotische Böschungsstruktur
3. Quervernetzung
4. Rekrutierungspotential

#### Zusatzparameter:

Ausuferungspotenzial (Zuschlag/Abschlag)

Die funktionale Habitatbewertung erfolgt jeweils bezogen auf 0,5 F-km-Abschnitte der Donau. Sie ergibt sich aus dem Mittelwert der Wertzahlen bzw. Benotungen der vier o.g. Hauptparameter. Der Zusatzparameter „Ausuferungspotenzial“ kann diesen Mittelwert durch Zu- bzw. Abschläge verändern und zwar um maximal  $\pm 0,3$  Punkte. Jeder Hauptparameter unterliegt einer Bewertungsskala von 1 (schlechteste Bewertung) bis 5 (beste Bewertung). Dabei werden die Bewertungen der vier Hauptparameter für beide Donauseiten zunächst getrennt vorgenommen und dann zusammengeführt. Die zugrundeliegenden Wertzahlen aus der fortlaufenden Habitatkartierung werden hierzu auf die 0,5 F-km Abschnitte umgerechnet.

## **1. Sohlstruktur und Strömungsmuster (Hauptparameter)**

### **Einfließende Parameter:**

- Art und Oberfläche des Sohlsubstrats
- Ausprägung des Sohlreliefs im Querprofil (auch als Maß für das zugehörige Strömungsmuster)
- Ausprägung des Lückenraumes

### **Bewertungsschlüssel:**

Wertzahl 1:

- harte oder weiche Sohle mit einheitlich glatter Oberfläche
- keine Reliefierung; laminare, einheitliche Strömung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 2:

- harte oder weiche Sohle (ohne Kies) mit angerauhter bzw. welliger Oberfläche,
- keine oder geringe Reliefierung; laminare Strömung mit leicht heterogenem Muster,
- kein oder nur geringer Lückenraum vorhanden

Wertzahl 3:

- Sohle vorwiegend kiesig, aber mit einheitlicher Kornverteilung
- keine oder geringe Reliefierung, laminare Strömung mit leicht heterogenem Muster
- eingeschränkter Lückenraum vorhanden

oder

- steinig-felsige Sohle mit rauer bis zerklüfteter Oberfläche
- geringe bis gute Reliefierung, teils turbulente Strömung mit heterogenem Muster
- kein oder nur geringer Lückenraum vorhanden.

Wertzahl 4:

- Kiessohle mit wechselnden Kornverteilungen
- gute bis ausgeprägte Reliefierung, heterogene Strömungsverteilung
- ausgeprägter Lückenraum vorhanden

oder

- steinig-felsige Sohle mit zerklüfteter Oberfläche
- gute bis ausgeprägte Reliefierung, teils turbulente Strömung mit heterogenem Muster.
- eingeschränkter bis ausgeprägter Lückenraum vorhanden

Wertzahl 5:

- Sehr heterogene, lockere (frisch umgelagerte) Kiessohle
- ausgeprägte Reliefierung, sehr heterogenes Strömungsmuster
- stark ausgeprägter Lückenraum vorhanden

Jede im betrachteten Teilabschnitt vorhandene Buhne (ab einer Länge von 16 m) erhöht die nach obigem Schlüssel erhaltene Wertzahl um 0,1 Punkte.

## **2. Abiotische Böschungsstruktur (Hauptparameter)**

Dieser Faktor wird aus dem Mittelwert einer nach folgendem Schlüssel zunächst für Halde und Ufer getrennt vorgenommenen Bewertung gebildet. Als Halde wird derjenige Teil der Böschung betrachtet, welcher bei RFA unter der Wasserlinie liegt. Als Ufer wird der Böschungsabschnitt zwischen der RFA-Wasserlinie und der Böschungsschulter der Mittelwasserrinne definiert. Jede im Teilabschnitt vorhandene Buhne oder Kurzbuhne führt zu einer Erhöhung der Haldenbewertung um 0,1 Punkte.

**Einfließende Parameter:**

- die Vielfalt der geomorphologischen Strukturelemente
- die aus deren Form und Anordnung resultierende Oberfläche (unter Einbezug der räumlichen Variabilität, d.h. dem Gliederungsgrad der Uferlinie sowie des Böschungsreliefs im Querschnitt)
- die Ausprägung des darin befindlichen Lückenraumes.

**Bewertungsschlüssel:**

Wertzahl 1:

- Böschungsoberfläche besteht überwiegend aus nur 1 Element
- Element und Böschungsoberfläche ist gleichförmig glatt angeordnet
- fehlende räumliche Gliederung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 2:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. 2 Elementen
- Elementoberfläche ist glatt oder rauh mit gleichförmiger Elementanordnung
- geringe räumliche Gliederung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 3:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. 2 Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau, aufgelockerte Elementanordnung
- mäßige Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs.
- eingeschränkter Lückenraum vorhanden.

Wertzahl 4:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. 2 Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau bis zerklüftet, abwechslungsreiche Elementanordnung
- starke Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs
- ausgeprägter Lückenraum vorhanden

Wertzahl 5:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. 3 Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau, sehr vielfältige Elementanordnung
- sehr starke Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs
- stark ausgeprägter Lückenraum vorhanden

### **3. Quervernetzung (Hauptparameter)**

Der Faktor Quervernetzung wird aus dem Produkt der Einzelparameter **Distanz** (Wertzahlen 0 - 5), **Anbindung** (Wertzahlen 1 - 5) und der **Habitatqualität** (Wertzahlen 1 - 5) aller innerhalb des Hochwasserbetts liegenden Seitengewässer gebildet. Hierzu zählen auch Wasserkörper, die durch Längsleitwerke von der fließenden Donau abgetrennt sind. Oberwasserbereiche von Schifffahrtskanälen werden nicht als Seitengewässer betrachtet, sondern dem dort befindlichen Stauraum zugerechnet. Der Produktwert wird nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Produktwert	Wertzahl
≤ 10	1
35	2
60	3
85	4
≥ 110	5

Ergeben sich für einen 0,5 km Abschnitt mehrere Vernetzungspunkte, wird nur derjenige mit der höchsten Punktzahl gewertet.

#### Einzelparameter Distanz:

Gemessen wird jeweils die Entfernung der Anbindungsbereiche von der Mitte des betrachteten 0,5-F-km- Abschnittes.

#### Distanz zum Seitengewässer

Distanz zum Seitengewässer	Anbindung	
	gleiches Ufer (Wertzahl)	anderes Ufer (Wertzahl)
± 0,00 - 0,50 km	5	3
± 0,51 - 1,00 km	4	2
± 1,01 - 1,50 km	3	1
± 1,51 - 2,00 km	2	0
± 2,01 - 2,50 km	1	0
> 2,50 km	0	0

**Einzelparameter Anbindung:**

für Seitengewässer ohne Spiegeldifferenz zur Donau (bei RFA):

Art der Anbindung (bei RFA)	Wertzahl
freie Verbindung, Anbindungstiefe $\geq 50$ cm	5
freie Verbindung, Anbindungstiefe $\geq 25$ cm	4
freie Verbindung, Anbindungstiefe $\geq 0$ cm oder ständige Rohrverbindung	3
freie Verbindung, Anbindungstiefe $\geq -25$ cm oder regulierbare Rohrverbindung	2
freie Verbindung, Tiefe $< -25$ cm	1

für Nebenfließgewässer und Seitengewässer mit Spiegeldifferenz (bei RFA) zur Donau:

Art des Verbindungsgerinnes (bei RFA)	Wertzahl
geringes Gefälle, Tiefe $\geq 50$ cm, Abfluss $\geq 1000$ l/s	5
geringes Gefälle, Tiefe $\geq 20$ cm, Abfluss $\geq 100$ l/s	4
mäßiges Gefälle, Tiefe $\geq 10$ cm, Abfluss $\geq 10$ l/s oder starkes, aber aufstiegsfreundliches Gef., Abfl. $\geq 100$ l/s	3
mäßiges Gefälle, Tiefe $< 10$ cm, Abfluss $< 10$ l/s oder starkes, aber aufstiegsfreundl. Gef., Abfluss $\geq 10$ l/s	2
starkes, aber aufstiegsfreundl. Gef., Abfluss $< 10$ l/s oder Gefälleabbau mit starken Wanderbarrieren	1

## Einzelparameter Habitatqualität

setzt sich zusammen:

**bei stehenden Gewässern** aus dem Mittelwert der vier Parameter Maximaltiefe bei RFA, Wasserfläche bei MQ, Laichsubstrat und Schifffahrtsschutz.

**bei fließenden Gewässern** aus dem Mittelwert der vier Parameter

mittlere Tiefe des Talweges bei RFA (innerhalb Donau-Hochwasserbett), mittlere Breite bei MQ, Laichsubstrat und Schifffahrtsschutz.

Maximaltiefe bei RFA	Wertzahl
≥ 2,0 m	5
≥ 1,0 m	4
≥ 0,6 m	3
≥ 0,3 m	2
< 0,3 m	1

Mittl. Talwegtiefe bei RFA	Wertzahl
≥ 1,0 m	5
≥ 0,5 m	4
≥ 0,2 m	3
≥ 0,1 m	2
< 0,1 m	1

Wasserfläche bei MQ	Wertzahl
≥ 10.000 m <sup>2</sup>	5
≥ 6.000 m <sup>2</sup>	4
≥ 3.000 m <sup>2</sup>	3
≥ 1.000 m <sup>2</sup>	2
< 1.000 m <sup>2</sup>	1

Mittl. Breite bei MQ	Wertzahl
≥ 15 m	5
≥ 10 m	4
· ≥ 5 m	3
· ≥ 1 m	2
< 1 m	1

Laichsubstrat:

Es wird jeder der drei ggf. vorhandenen Laichplatztypen: Krautlaichplatz, Überflutungslaichplatz und Kieslaichplatz bewertet. Nur die jeweils höchste Einzelbewertung geht in die Berechnung der Habitatqualität ein. Der Wert kann sich über einen Temperaturbonus um bis zu 3 Punkte erhöhen. Als indirektes Maß für einen Krautlaichplatz dient die Größe der mit Makrophyten bewachsenen Wasserfläche. Als Maß für einen Überflutungslaichplatz dient die Fläche einer auch im Frühjahr mit geeignetem Laichsubstrat bestandenen Wasserwechselzone zwischen RFA und HQ<sub>1</sub> (z.B. Röhrlichtverlandungszone). Als Maß für einen Kieslaichplatz dient die Fläche einer lockeren, rasch überströmten Kiessohle.

- Krautlaichplatz oder Kieslaichplatz:

Fläche	Wertzahl
$\geq 2.500 \text{ m}^2$	5
$\geq 750 \text{ m}^2$	4
$\geq 250 \text{ m}^2$	3
$> 0 \text{ m}^2$	2
$0 \text{ m}^2$	1

- Überflutungslaichplatz:

Fläche	Wertzahl
$\geq 5.000 \text{ m}^2$	5
$\geq 1.500 \text{ m}^2$	4
$\geq 500 \text{ m}^2$	3
$> 0 \text{ m}^2$	2
$0 \text{ m}^2$	1

- Temperaturbonus:

stehende Gewässer:

mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
bei MQ kleinflächig höher als in der Donau	1
bei MQ großflächig höher als in der Donau	2
bei HQ <sub>1</sub> kleinflächig höher als in der Donau	2
bei HQ <sub>1</sub> großflächig höher als in der Donau	3

fließende Gewässer:

mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
niedriger als in der Donau	1

#### Schifffahrtsschutz:

Beeinträchtigungsintensität des Gewässers durch schifffahrtsbedingten Wellenschlag sowie verdrängungsbedingte Wasserspiegelschwankungen:

Beeinträchtigungsintensität	Wertzahl
sehr stark beeinträchtigt	1
stark beeinträchtigt	2
mäßig beeinträchtigt	3
gering beeinträchtigt	4
nicht beeinträchtigt	5

#### **4. Rekrutierungspotential (Hauptparameter)**

Der Begriff Rekrutierung definiert die Versorgung eines Gewässerabschnitts mit Fischnachwuchs. Mit diesem Faktor wird die quantitative und qualitative Ausstattung des Gewässersystems mit Laichplätzen und Brut-/Jungfischhabitaten für die rheophilen und substratgebundenen Fischarten des Hauptgewässers bewertet. In diese Bewertung geht in besonderem Maße die Bedeutung der räumlichen Konstellation ein, in welcher die Kieslaichplätze und Jungfischhabitate zueinander liegen. Der Rekrutierungsfaktor ist somit ein indirektes Maß für das Potential, mit welchem ein bestimmter Streckenabschnitt mit natürlich reproduzierten einsömmrigen Jungfischen der flusstypischen Fischarten (z.B. Barbe, Nase) versorgt werden kann. Die Jungfische befinden sich dann in einem Entwicklungsstadium, in welchem sie ihre verlustreichsten und störungsanfälligsten Lebensphasen bereits überwunden haben.

Die Donau weist im gesamten Untersuchungsgebiet noch eine kiesige, umlagerungsfähige Sohle auf, welche sich mehr oder weniger gut als Substrat für kieslaichende Fischarten eignet. Die bevorzugten Laichplätze befinden sich auf rasch überströmten, flach auslaufenden Kiesbänken mit ausgeprägtem Lückenraum. Als Bezugspunkte für die Rekrutierungsbewertung wurden nur solche Bereiche herangezogen, die aufgrund unterschiedlicher Bewertungskriterien als **besondere Kieslaichplätze** identifiziert wurden (Laichplatzqualität  $\geq 3$ ).

Der Faktor Rekrutierung wird aus dem Produkt der Einzelparameter **Distanz** (Wertzahlen 0 - 5) und **Gesamtqualität** (Wertzahlen 1 - 5) ermittelt und nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Produktwert	Wertzahl
0	1
linear bis	linear bis
25	5

Ergeben sich für einen 0,5 km-Abschnitt mehrere Rekrutierungswerte, wird nur derjenige mit der höchsten Punktzahl verwendet.

### Einzelparameter Distanz

Gemessen wurde die für eine Laichwanderung relevante Entfernung jeweils von der Mitte des betrachteten 0,5 km-Abschnittes zu stromauf gelegenen Kieslaichplätzen.

Distanz zum Kieslaichplatz  (nur stromauf)	gleiches Ufer	anderes Ufer
	(Wertzahl)	(Wertzahl)
0,00 - 1,00 km	5	3
1,01 - 2,00 km	4	4
2,01 - 3,00 km	3	3
3,01 - 4,00 km	2	2
4,01 - 5,00 km	1	1
> 5,00 km	0	0

**Einzelparameter Gesamtqualität**

Die Wertzahl der Gesamtqualität ergibt sich aus dem Mittelwert der Bewertungen „Laichplatzqualität“ sowie „Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung“.

Laichplatzqualität (Wertstufen 1 bis 5):

wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren Substratqualität, Fläche, Verfügbarkeit (jeweils Wertzahlen 1 - 3) und wird nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Summenwert	Wertzahl
≤ 4	1
5	2
6	3
7	4
≥ 8	5

Substratqualität	Wertzahl
mäßig	1
gut	2
sehr gut	3

Fläche [ha]	Wertzahl
$\leq 0,1$	1
0,05 – 0,3	1,5
0,2 – 0,8	2
0,5 – 1,6	2,5
$\geq 1,2$	3

In die Bewertung geht jeweils die Fläche ein, die bei einer Hauptverfügbarkeit als geeigneter Laichplatz maximal zur Verfügung steht (abhängig von Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit). Anzahl und Spektrum der Laichplatzverfügbarkeiten beziehen sich auf folgende 5 Wasserstände: MNW, RFW (Wasserstand bei Referenzabfluss), MW, MW +100 cm, HW<sub>1</sub>. Die Flächenbewertung fällt bei Bühnenfeldkieslaichplätzen sowie NFG-Kieslaichplätzen höher aus, als bei Gleituferkieslaichplätzen mit vergleichbarer Fläche.

Verfügbarkeit [bei n von 5 Wasserständen]	Wertzahl
1	1
2	1,5
3	2
4	2,5
5	3

Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung (Wertstufen 1 -5)

wird aus dem Produkt der Qualität eines gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitates (Wertzahlen 3 - 9) und dessen Abstand (Wertstufen 0 - 5) vom Bezugslaichplatz gebildet und nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 - 5 transformiert.

Produktwert	Wertzahl
0	1
linear bis	linear bis
40	5
> 40	5

Die Verknüpfung mit Jungfischhabitaten, deren Einzelqualität < 3 (bzw. Wertzahlsumme < 6) beträgt, ist möglich. Ergeben sich für einen Bezugslaichplatz mehrere Verknüpfungspunkte, wird die höchste Wertzahl verwendet.

Verknüpfungsbonus: Ergeben sich für einen Bezugslaichplatz mindestens zwei Verknüpfungen mit Werten  $\geq 3,0$  erhöht sich die Wertzahl der Gesamtqualität um 0,1 Punkte, bei mind. 2 Werten  $\geq 4,0$  um 0,2 Punkte. Für die Gesamtqualität gilt jedoch ein Höchstwert von 5,0, welcher auch infolge eines Verknüpfungsbonus nicht überschritten werden kann.

Jungfischhabitatqualität

wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren Fläche, Schifffahrtsschutz, Verfügbarkeit (jeweils Wertzahlen 1 - 3)

Fläche	Wertzahl
gering	1
mittel	2
groß	3

Schiffahrtsschutz	Wertzahl
ohne	1
mäßig	2
hoch	3

Verfügbarkeit	Wertzahl
nur bei schmalem Abflussspektrum	1
bei breitem Abflussspektrum	2
bei sehr breitem Abflussspektrum	3

Abstand:

Gemessen wurde die jeweils geringste Entfernung des Kieslaichplatzes (von der unteren Grenze) bis zum gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitat (obere Grenze), bei Überlappung der Flächen gilt: Abstand = 0.

Entfernung zum JF-Habitat (nur stromab, gleichufrig)	Wertzahl
0,00 - 0,50 km	5
0,51 - 1,00 km	4
1,01 - 1,50 km	3
1,51 - 2,00 km	2
2,01 - 2,50 km	1
> 2,50 km	0

### **Ausuferungspotenzial (Zusatzparameter)**

Im Rahmen des ROV Donauausbau Straubing-Vilshofen (2004) wurde das Ausuferungspotenzial als zusätzlicher Parameter in die funktionale Habitatbewertung integriert. Denn es sollten auch die ökologischen Auswirkungen in die Bewertung einfließen, welche sich durch verbesserte Ausuferungsmöglichkeiten im Rahmen des fortlaufend umgesetzten Hochwasserschutzkonzeptes (Rückverlegung von Hochwasserdeichen) ergeben würden. Die neue Bewertungsmethode wurde jedoch insoweit mit der vorangehenden abgestimmt, dass sich bei deren Anwendung auf den vorab in der Ökologischen Studie betrachteten IST-Zustand unter dem Strich keine abweichende Gesamtbewertung ergeben hätte. Diese Anforderung konnte durch die Vergabe von Zu- und Abschlägen erreicht werden, welche für den IST-Zustand 2000 in der Summe 0 ergaben.

### **Bewertungsmodus:**

Den höchst möglichen Abschlag (-0,3 Wertzahlpunkte) gibt es, wenn die Hochwasserdämme an beiden Ufern direkt an das Mittelwasserbett anschließen und somit kein Ausuferungskorridor vorhanden ist. Eine sehr hohe ökologische Wertigkeit (+0,3 Wertzahlpunkte) wird zuerkannt, wenn der Ausuferungskorridor mit einer Breite  $\geq 575$  m mindestens die dreifache durchschnittliche Breite des (ungestauten) Mittelwasserbetts (192 m) der Donau im UG aufweist. Der vor Beginn der Deichrückverlegungen gegebene Mittelwert (287,5 m) des Ausuferungskorridors und zugleich der Mittelwert der als gewässerökologisch relevant eingestuften Spannbreite (0 bis 575 m) ist der Nullwert.

Für die Bestimmung der Korridorbreite wird der Abstand zwischen den Hochwasserdeichen bzw. den Hochwasseranschlagslinien im Vorland jeweils senkrecht zur „präsumptiven Hochwasserabflussachse“ durch die Mitte eines 0,5 F-km Abschnitts gemessen. Von diesem Wert abgezogen wird die Breite des darin enthaltenen Mittelwasserbetts. Wasserkörper, welche durch Längsleitwerke, die weder Sekundärauflandungen noch nennenswerten Baumbewuchs aufweisen, begrenzt werden, werden dem Mittelwasserbett zugerechnet. Alle anderen vom Hauptfluss abgetrennten Wasserkörper erfüllen die Funktion eines Hochwassereinstands für Fische und werden deshalb dem Hochwasserkorridor zugerechnet.

### **D-3.2 Methodik und Schlüssel für die Qualitätsbewertung von Jungfischhabitaten, Kieslaichplätzen sowie Alt- und Nebengewässern**

#### **Hinweis:**

Die hier separat aufgeführten Bewertungsschlüssel sind in unveränderter Form auch wesentliche Bestandteile des Bewertungsschlüssels für die abschnittsbezogene, funktionale Habitatbewertung.

#### **1. Methode und Bewertungsschlüssel „Jungfischhabitate“**

Ermittelt wird jeweils die **Habitatqualität** (Wertzahlen 1 - 5) sämtlicher innerhalb des Hochwasserbetts identifizierten Jungfischhabitats.

Die Jungfischhabitats werden in folgende Typen unterteilt:

U = Donauufer

B = Bühnenfeld (mit Angabe der Anzahl beteiligter Bühnen)

NA = Nebenarm, bei RFA zumindest leicht durchströmt

NG = Nebengewässer z.B. durch Längsleitwerk abgetrenntes Bühnenfeld; Altgewässer (bei RFA nicht durchströmt)

Ha = Hafen (nicht hinter Parallelwerk)

NFG = Nebenfließgewässer

Zusätzlich wird erhoben, ob es sich um ein für rheophile Fischarten geeignetes Jungfischhabitat handelt.

Die Habitatqualität wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren (jeweils Wertzahlen 1 - 3):

- **Fläche**
- **Schiffahrtsschutz**
- **Verfügbarkeit**

Der Summenwert (3 – 9) wird anschließend in eine 5-stufige Werteskala übertragen:

Summe der Wertzahlen	Wertzahl Jungfischhabitatqualität
≤ 4	1
5	2
6	3
7	4
≥ 8	5

Fläche	Wertzahl
gering	1
mittel	2
groß	3

Schiffahrtsschutz	Wertzahl
ohne	1
mäßig	2
hoch	3

Verfügbarkeit	Wertzahl
nur bei schmalem Abflussspektrum	1
bei breitem Abflussspektrum	2
bei sehr breitem Abflussspektrum	3

Jungfischhabitats werden als besonders eingestuft, wenn deren Habitatqualität Wertzahlen  $\geq 3$  erreichen.

## **2. Methode und Bewertungsschlüssel „Kieslaichplätze“**

Ermittelt wird jeweils die **Kieslaichplatzqualität** (Wertzahlen 1 - 5) aller innerhalb des Hochwasserbetts der Donau identifizierten Kieslaichplätze. Zusätzlich wird für jeden hochwertigen Kieslaichplatz (Laichplatzqualität  $\geq 3$ ) mittels funktionaler Verknüpfung desselben mit einem oder mehreren Jungfischhabitats die sogenannte **Gesamtqualität** (Wertzahlen 1 – 5) ermittelt.

Die Kieslaichplätze werden in folgende Typen unterteilt:

G : Gleitufer-Kieslaichplatz

B : Bühnenfeld-Kieslaichplatz (mit Angabe der Anzahl beteiligter Bühnen)

K : Kiesbank-Kieslaichplatz

N : Nebenfließgewässer-Kieslaichplatz

Ü : Überflutungs-Kieslaichplatz

Kieslaichplatzqualität (Wertzahlen 1 bis 5):

wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren (jeweils Wertzahlen 1 – 3)

- **Substratqualität**
- **Fläche**
- **Verfügbarkeit**

und wird nach folgendem Schlüssel in eine 5-stufige Wertskala übertragen:

Summenwert	Wertzahl
≤ 4	1
5	2
6	3
7	4
≥ 8	5

Substratqualität	Wertzahl
mäßig	1
gut	2
sehr gut	3

Fläche [ha]	Wertzahl
≤ 0,1	1
0,05 – 0,3	1,5
0,2 – 0,8	2
0,5 – 1,6	2,5
≥ 1,2	3

In die Bewertung geht jeweils die größte Fläche ein, die bei einer (Haupt-)Verfügbarkeit als Laichplatz nutzbar ist (abhängig von Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit). Anzahl und Spektrum der Laichplatzverfügbarkeiten beziehen sich auf folgende 5 Wasserstände: MNW, RFW (Wasserstand bei Referenzabfluss), MW, MW +100 cm, HW<sub>1</sub>. Die Flächenbewertung fällt bei den eher kleinräumiger auftretenden Bühnenfeldkieslaichplätzen sowie NFG-Kieslaichplätzen höher aus, als bei den eher großräumig vorhandenen Gleituferkieslaichplätzen mit vergleichbarer Fläche.

Verfügbarkeit bei n von 5 Wasserständen	Wertzahl
1	1
2	1,5
3	2
4	2,5
5	3

Gesamtqualität des Kieslaichplatzes (Wertzahlen 1 – 5)

Die Wertzahl der Gesamtqualität ergibt sich aus dem Mittelwert der Wertzahlen der „Kieslaichplatzqualität“ sowie der „Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung“.

Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung (Wertstufen 1 -5)

wird aus dem Produkt der Qualität eines gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitats (Summenwert der Einzelfaktoren 3 - 9) und dessen Abstand (Wertstufen 0 - 5) vom Bezugs-laichplatz gebildet und nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 - 5 transformiert.

Produktwert	Wertzahl
0	1
linear bis 40	linear bis 5
> 40	5

Die Verknüpfung mit Jungfischhabitaten, deren Habitatqualität < 3 (bzw. Wertzahlsumme < 6) beträgt, ist zulässig. Ergeben sich für einen Bezugs-laichplatz mehrere Verknüpfungspunkte, wird die höchste Wertzahl verwendet.

Verknüpfungsbonus: Ergeben sich für einen Bezugs-laichplatz mindestens 2 Verknüpfungen mit Werten  $\geq 3,0$  erhöht sich die Wertzahl der Gesamtqualität um 0,1 Punkte, bei mind. 2 Werten  $\geq 4,0$  um 0,2 Punkte. Für die Gesamtqualität gilt jedoch ein Höchstwert von 5,0, welcher auch infolge eines Verknüpfungsbonus nicht überschritten werden kann.

Abstand:

Gemessen wurde die jeweils geringste Entfernung des Kieslaichplatzes (von der unteren Grenze) bis zum gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitat (obere Grenze), bei Überlappung der Flächen gilt: Abstand = 0.

Entfernung zum JF-Habitat (nur stromab, gleichufrig)	Wertzahl
0,00 - 0,50 km	5
0,51 - 1,00 km	4
1,01 - 1,50 km	3
1,51 - 2,00 km	2
2,01 - 2,50 km	1
> 2,50 km	0

**3. Methode und Bewertungsschlüssel der „Alt- und Nebengewässer“**

Ermittelt wird jeweils die **Habitatqualität** (Wertzahlen 1 - 5) für alle innerhalb des Hochwasserbetts identifizierten Alt- und Nebengewässer. Hierzu zählen auch Wasserkörper, die durch Parallelwerke von der fließenden Donau abgetrennt sind. Oberwasserbereiche von Schifffahrtskanälen werden nicht als Seitengewässer betrachtet, sondern dem dort befindlichen Stauraum zugerechnet.

Die Alt-und Nebengewässer werden in folgende Typen unterteilt:

AA = Altarm/AA-Segment (oben abgetrennt)

AG = Altgewässer (angebunden, bei MQ nicht durchströmt)

ATB = Altwassertümpel/Baggersee (bei MQ nicht angebunden)

NA = Nebenarm/Nebenarmsegment (bei MQ durchströmt)

Ha = Hafen (nicht hinter Parallelwerk)

Ka = Kanal und/oder Schleuse

LL-NG = Wasserkörper hinter Parallelwerk (auch Hafen)

NFG = Nebenfließgewässer

**Die Habitatqualität** wird gebildet:

**- bei stehenden Gewässern und Nebenarmen der Donau (alle Typen außer NFG):**

aus dem Mittelwert der Wertzahlen der vier Einzelfaktoren

- Maximaltiefe bei Referenzabfluss (RFA)
- Wasserfläche bei MQ
- Laichsubstrat
- Schifffahrtsschutz

**- bei fließenden Gewässern (Typ NFG):**

aus dem Mittelwert der Wertzahlen der vier Einzelfaktoren

- mittlere Talwegtiefe bei RFA (innerhalb Donau-Hochwasserbetts)
- mittlere Breite bei MQ
- Laichsubstrat
- Schifffahrtsschutz.

Maximaltiefe bei RFA	Wertzahl
$\geq 2,0$ m	5
$\geq 1,0$ m	4
$\geq 0,6$ m	3
$\geq 0,3$ m	2
$< 0,3$ m	1

Mittl. Talwegtiefe bei RFA	Wertzahl
$\geq 1,0$ m	5
$\geq 0,5$ m	4
$\geq 0,2$ m	3
$\geq 0,1$ m	2
$< 0,1$ m	1

Wasserfläche bei MQ	Wertzahl
$\geq 10.000$ m <sup>2</sup>	5
$\geq 6.000$ m <sup>2</sup>	4
$\geq 3.000$ m <sup>2</sup>	3
$\geq 1.000$ m <sup>2</sup>	2
$< 1.000$ m <sup>2</sup>	1

Mittl. Breite bei MQ	Wertzahl
≥ 15 m	5
≥ 10 m	4
· ≥ 5 m	3
· ≥ 1 m	2
< 1 m	1

Laichsubstrat:

Es wird jeder der drei ggf. vorhandenen Laichplatztypen: Krautlaichplatz, Überflutungslaichplatz und Kieslaichplatz bewertet. Nur die jeweils höchste Einzelbewertung geht in die Berechnung der Habitatqualität ein. Der Wert kann sich über einen Temperaturbonus um bis zu 3 Punkte erhöhen. Als indirektes Maß für einen Krautlaichplatz dient die Größe der mit Makrophyten bewachsenen Wasserfläche. Als Maß für einen Überflutungslaichplatz dient die Fläche einer auch im Frühjahr mit geeignetem Laichsubstrat bestandenen Wasserwechselzone zwischen RFA und HQ<sub>1</sub> (z.B. Röhrichtverlandungszone). Als Maß für einen Kieslaichplatz dient die Fläche einer lockeren, rasch überströmten Kiessohle.

- Krautlaichplatz oder Kieslaichplatz:

Fläche	Wertzahl
≥ 2.500 m <sup>2</sup>	5
≥ 750 m <sup>2</sup>	4
≥ 250 m <sup>2</sup>	3
> 0 m <sup>2</sup>	2
0 m <sup>2</sup>	1

- Überflutungslaichplatz:

Fläche	Wertzahl
$\geq 5.000 \text{ m}^2$	5
$\geq 1.500 \text{ m}^2$	4
$\geq 500 \text{ m}^2$	3
$> 0 \text{ m}^2$	2
$0 \text{ m}^2$	1

- Temperaturbonus:

stehende Gewässer:

mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
bei MQ kleinflächig höher als in der Donau	1
bei MQ großflächig höher als in der Donau	2
bei HQ <sub>1</sub> kleinflächig höher als in der Donau	2
bei HQ <sub>1</sub> großflächig höher als in der Donau	3

fließende Gewässer:

mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
niedriger als in der Donau	1

Schifffahrtsschutz:

Beeinträchtigungsintensität des Gewässers durch schifffahrtsbedingten Wellenschlag sowie verdrängungsbedingte Wasserspiegelschwankungen:

Beeinträchtigungsintensität	Wertzahl
sehr stark beeinträchtigt	1
stark beeinträchtigt	2
mäßig beeinträchtigt	3
gering beeinträchtigt	4
nicht beeinträchtigt	5

## D-4 Glossar

Begriff	Erklärung
Abfluss	Der Teil des gefallenden Niederschlags, der in Bächen und Flüssen abfließt. Er wird gemessen als Wassermenge pro Zeiteinheit und wird in Kubikmeter pro Sekunde (m <sup>3</sup> /s) angegeben.
Abiotisch	Auf Vorgänge der unbelebten Natur bezogen, z. B. Geologie, Temperatur, Wasserhaushalt.
ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern.
abundant	zahlreich, verbreitet
Abundanz	Die Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr Siedlungsgebiet, z. B. Fläche.
Abladetiefe	Der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende (→)Tiefgang eines Schiffes.
Abwasser	Nach Art. 41a des bayr. Wassergesetzes (BayWG) ist Abwasser „das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch verunreinigte oder sonst in seinen Eigenschaften veränderte Wasser sowie das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende Wasser“.
adult	Geschlechtsreif (↔ juvenil), ausgewachsen.
aerob	Mit Luftzutritt / Sauerstoff, vom Sauerstoff lebend. (↔ anaerob)
allochthon	Von außen in ein System eingetragene, gebietsfremde Tier- oder Pflanzenart; gilt auch für unbelebte Materie. (↔ autochthon)
Altwasser, Altarm	Ehemalige Flussschleife, die zumindest zeitweilig mit dem Hauptgewässer in Verbindung steht.
amphibisch	Bezeichnung für Organismen, die einen Teil ihres Lebens im Wasser, einen anderen an Land oder im Luftraum verbringen (z.B. Frösche, Libellen) (→) semiterrestrisch
anaerob	Ohne Luftzutritt / Sauerstoff, ohne Sauerstoff lebend. (↔ aerob)
annuell	Einjährig.
anthropogen	Vom Menschen geschaffen, unter seinem Einfluss entstanden

Begriff	Erklärung
	den oder verändert.
aquatisch	Im Wasser befindlich; im Wasser lebend. (↔ terrestrisch)
Areal	Verbreitungsgebiet einer Tier- oder Pflanzenart.
Art	Spezies; Grundeinheit des natürlichen Systems der Pflanzen und Tiere, von der sich alle anderen Ordnungsstufen ableiten. Die Art stellt damit die wichtigste systematische Kategorie dar. Zu einer Art (biologischer Artbegriff!) gehören all jene Individuen, die natürlicherweise miteinander fruchtbare Nachkommen zeugen könnten. (vgl. → Taxon)
Arteninventar	Gesamtheit aller ein Biotop besiedelnder Arten.
Artenschutz	Schutz und Pflege der wildlebenden Pflanzen- und Tierarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt. Dies kann durch Schaffung und Bewahrung geeigneter Lebensräume (→ Biotope, → Habitats) geschehen.
Aue	Das von der Gewässerdynamik geprägte Gebiet eines Fließgewässers. Umfasst die Flächen, die natürlicherweise vom Hochwasser beeinflusst werden, direkt durch Überflutung oder indirekt durch steigende Grundwasserstände. Oft identisch mit dem Talboden.
Auflandung	Ablagerung von (→) Geschiebe, (→) Geröll und Schwebstoffen im Gewässerbett.
Ausgleichbarkeit	Juristischer Begriff der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG. Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind <u>juristisch</u> betrachtet ausgleichbar, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.
Ausgleichsmaßnahme	Maßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG, um die durch einen Eingriff verursachten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft gleichartig zu kompensieren.
Ausleitung	Wasserentnahme/-ableitung aus einem Fließgewässer für unterschiedliche Nutzungen (z.B. Energiegewinnung, Kühlwasser). Die Ausleitung erfolgt i.d.R. über ein entsprechendes Ausleitungsbauwerk, unterhalb einer Ausleitungsstelle stellt sich ein reduzierter Abfluss ein (vgl. hierzu Mindestwasserabgabe sowie Restwasserabfluss).
Ausstieg	Oberwasserseitige Öffnung einer FAA, über welche der Be-

Begriff	Erklärung
	<p>triebsabfluss in eine FAA abgegeben wird und von der die aufgestiegenen Fische ins höher gelegene Oberwasser gelangen. Hier sollten eine stufenlose Anbindung zur Gewässer-                      sohle des Oberwassers sowie ein ausreichender Abstand zu Kraftwerkseinläufen sichergestellt sein.</p>
<p>autochthon</p>	<p>Innerhalb eines Systems gebildet; einheimische Tier- oder Pflanzenart oder anstehendes Bodensubstrat (↔ allochthon).</p>
<p>Au(en)wald</p>	<p>Baum- und Strauchbestände in der (→) Aue, die Überflutung, Überstauung und zeitweise hohe Grundwasserstände ertragen oder benötigen. Der Auwald wird unterteilt in den flussnahen Weichholzauenwald, der meist im Bereich knapp unterhalb oder oberhalb der Mittelwasserlinie beginnt und häufig überflutet wird, hier sind Weichholzarten standorttypisch, und den fluss- und grundwasserferneren Hartholzauenwald, der seltener und kurzzeitiger überflutet wird, hier sind Hartholzarten standorttypisch.</p>
<p>BayKompV</p>	<p>Bayrische Kompensationsverordnung</p>
<p>BayNatSchG</p>	<p>Bayerisches Naturschutzgesetz.</p>
<p>BayNat2000VO</p>	<p>Bayrische Natura-2000 Verordnung</p>
<p>BayWaldG</p>	<p>Bayerisches Waldgesetz (Waldgesetz für Bayern).</p>
<p>Beeinträchtigung von Natur und Landschaft</p>	<p>Juristischer Begriff aus der Eingriffsregelung des BNatSchG (§ 8) der negative Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des (→) Naturhaushaltes oder das (→) Landschaftsbild, die insbesondere durch raumbezogene Planungen, Vorhaben und Maßnahmen hervorgerufen werden, beschreibt. Beispiele: Versiegelung von begrünten Flächen, Gefährdung der (→) Selbstreinigungskraft von Gewässern, Zerschneidung von (→) Biotopen.</p>
<p>Bemessungswerte (Bezug Fischauftiegsanlagen)</p>	<p>Können hydraulischer oder geometrischer Natur sein und beziehen sich in der Regel auf fischart- und/oder bauartspezifische Minimal- und Maximalwerte, die nicht über- oder unterschritten werden sollten. Exemplarisch genannt seien hier hydraulische Mindesttiefe, maximale Fließgeschwindigkeiten, minimale Schlitzbreiten oder maximales Gefälle.</p>
<p>BWaldG</p>	<p>Bundeswaldgesetz - Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft.</p>
<p>Bemessungswasserstand</p>	<p>Wasserstand, der als Grundlage für die Bemessung von Hochwasserschutz- und Küstenschutzbauten festgelegt wird</p>

Begriff	Erklärung
	(z.B. 100jähriges oder 1000jähriges Hochwasserereignis).
Benthal	Lebensraum im Bereich des Gewässerbettes; Sedimentzone eines Gewässers.
Benthos	(auch: Benthon) Die Lebensgemeinschaft des Benthals; Gesamtheit der am und im Gewässerbett (Gewässersediment) lebenden Organismen.
Bewirtschaftungspläne	Umfassende Beschreibungen sowie planerische Aussagen zur Erreichung der Umweltziele der WRRL einschließlich eines Zeitrahmens für die Durchführung der einzelnen Maßnahmen auf der Ebene der wichtigen europäischen Flussgebietseinheiten.
Binnendeiche	Neubau von Deichen als binnenseitiger Schutz der Ortschaften bei Polderüberflutung (hier: Deich Sand-Asham, Deich Hermannsdorf-Ainbrach und Deich Entau).
Binnengewässer	Alle an der Erdoberfläche stehenden oder fließenden Gewässer sowie alles Grundwasser auf der landwärtigen Seite der Basislinie, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird.
Biodiversität	Artenvielfalt (vgl. → Diversität)
Biota	Alle Lebewesen der Umwelt.
Biotisch	Auf lebende Organismen bzw. Lebensvorgänge bezogen.
Biotop	In der Ökologie: die Lebensstätte einer (→) Biozönose d.h. alle abiotischen Faktoren, die auf eine Lebensgemeinschaft wirken (= abiotische Umwelt). In der Begriffswelt des Naturschutzes: Eine Lebensgemeinschaft und deren bestimmbarer Wohnort, der durch charakteristische (→) abiotische und (→) biotische Umweltfaktoren geprägt ist, wenn dort aus Naturschutzperspektive wertvolle Arten vorkommen (können); (z.B. ein bestimmter Weiher, ein bestimmter Trockenrasen, ein bestimmter Auwaldbestand). Besonders schützenswert sind die sogenannten § 30-Biotop des (→) Bundesnaturschutzgesetzes.
Biotopkartierung	Erfassung der aus Sicht des Naturschutzes definierten (→) Biotop eines Gebietes in Form eines Katasters. Im teilweisen Gegensatz zu anderen Bundesländern wird in Bayern eine selektive Kartierung von höherwertigen Lebensräumen durchgeführt.
Biotopverbund	System von miteinander in Verbindung stehenden (→) „Na-

Begriff	Erklärung
	turschutz-Biotopen“. Die Verbindungsachsen müssen dabei ähnliche ökologische Bedingungen aufweisen wie die Einzelbiotope (z.B. feucht, trocken, heimische Laubgehölze, etc.) und auftretende Ausbreitungshindernisse zwischen den Biotopen müssen überwindbar sein.
Biozönose	Gemeinschaft von Organismen verschiedener Arten in einem abgrenzbaren Lebensraum (Biotop).
BNatSchG	(→) Bundesnaturschutzgesetz.
BNT	Biotop- und Nutzungstyp
Bodenart	Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodens, die entweder im Labor nach DIN 19683 Teil1 und 2 oder im Gelände mit der Fingerprobe bestimmt wird. Mit der Bodenart können u.a. wichtige ökologische Kenngrößen wie Wasser- und Nährstoffversorgung abgeschätzt werden.
Bodenhorizont	Mehr oder weniger horizontale durch bodenbildende Vorgänge entstandene und annähernd einheitliche Bodenzone. Aus ungestörten Bodenhorizonten können wichtige standorts- und vegetationskundliche Eigenschaften abgeleitet werden s. (→ Go-Horizont, → Gr-Horizont).
Bodentyp	Böden mit einer gleichen Abfolge von Bodenhorizonten die durch gleichartige bodenbildende Vorgänge entstanden sind.
Brache	Fläche, die nicht mehr bewirtschaftet oder genutzt wird, wie z.B. Ackerbrache, Stadtbrache, Industriebrache
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf; Sauerstoffmenge, die für den (→) aeroben mikrobiellen Abbau organischer (→) Biomasse benötigt wird. Gewöhnlich als BSB <sub>5</sub> für den Abbau in den ersten 5 Tagen bei einer Temperatur von 20 °C angegeben. BSB ist ein Kriterium für die Bewertung der Gewässergüte.
Buhne	Quer zur (→) Uferlinie liegendes (→) Regelbauwerk zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnittes und/oder zum Schutz des Ufer.s
Buhnenfeld	Fläche zwischen zwei (→) Buhnen.
Buhnenkopf	Wasserseitiges Ende einer (→) Buhne.
Bundesnaturschutzgesetz	BNatSchG, Rahmengesetz des Bundes, das dem Schutz des Naturhaushaltes und der Landschaftspflege dient.
BWaStrG	Bundeswasserstraßengesetz.

Begriff	Erklärung
cf	<p>lat. <i>confer</i> für „vergleiche“</p> <p>in Texten: Hinweis auf andere Texte bzw. Stellen</p> <p>Biologie: im System der binären Nomenklatur ein Exemplar, das mit der wissenschaftlichen Artbeschreibung nicht gänzlich übereinstimmt ([<i>Gattungsname</i>] cf. [<i>Artname</i>])</p>
Charakterarten	<p>Gleichbedeutend mit „Kennarten“ (<math>\leftrightarrow</math> Differenzialarten); ursprünglich rein (<math>\rightarrow</math>) pflanzensoziologischer Begriff für Pflanzenarten, die in einem größeren Gebiet ganz oder vorzugsweise in einer bestimmten (<math>\rightarrow</math>) Pflanzenassoziation vorkommen und ihr ökologisches Optimum mehr oder weniger deutlich in dieser Pflanzengesellschaft haben. D.h. Charakterarten zeigen eine große Gesellschaftstreue, treten also mit hoher Stetigkeit und Exklusivität in einer Pflanzengesellschaft auf. Etwas später wurde der Begriff der Charakterarten auch in die Tierökologie eingeführt. Hier kennzeichnet der Begriff Tierarten einer ökologischen Gilde, die in einer bestimmten Tiergemeinschaft andere Arten in der Individuenzahl deutlich übertreffen, (<math>\rightarrow</math>) dominante Arten.</p>
Chemischer Zustand	<p>Zur Bestimmung des chemischen Zustands von Wasserkörpern werden die Stoffe der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik untersucht. Dazu gehören die prioritären Stoffe sowie die Stoffe nach Anhang IX WRRL. Für diese Stoffe müssen Umweltqualitätsnormen eingehalten werden, um den "guten chemischen Zustand" zu erreichen. Zur Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern sind die Grundwasserqualitätsnormen für Nitrat und Pflanzenschutzmittel sowie ggf. nationale Schwellenwerte für Schadstoffe, die zur Gefährdung des Grundwassers beitragen, abzu prüfen. Zudem dürfen die Schadstoffkonzentrationen keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen erkennen lassen. Auch Auswirkungen auf verbundene Oberflächengewässer und davon unmittelbar abhängende terrestrische Ökosysteme sind zu berücksichtigen.</p>
CSB	<p>Chemischer Sauerstoffbedarf; Menge an gelöstem Sauerstoff, die zur chemischen Oxidation der anorganischen und organischen Stoffe im Wasser benötigt wird. Der CSB ist immer größer als der (<math>\rightarrow</math>) BSB.</p>
Dauerlinie	<p>Darstellung von zeitäquidistanten Mittelwerten (z.B. Tagesmittelwerten) einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) in</p>

Begriff	Erklärung
	Abhängigkeit von der zugehörigen (→) Unterschreitungsdauer bzw. (→) Überschreitungsdauer.
Cypriniden	Zoologischer Begriff für die Familie der Karpfenartigen; dazu gehören u.a. Aitel, Nase, Brachsen, Hasel
Deckschicht	Überdeckung einer Schicht eines bestimmten Materialtyps (z.B. Bodenart) durch eine Schicht eines anderen Materialtyps (z.B. Bodenart); hier oft Schicht aus Feinfraktionen (Ton, Schluff) mit nur geringer Durchlässigkeit für Grundwasser; es können sich daher gespannte (d.h. unter Druck stehende) Grundwasserverhältnisse ausbilden.
Deich	Wall aus Erdbaustoffen zum Schutz gegen Hochwasser und/oder Sturmfluten.
Deichkrone	Oberer Abschluss eines (→) Deiches zwischen Außenböschung (wasserseitig) und Binnenböschung (landseitig).
Denitrifikation	Unter Denitrifikation versteht man die Umwandlung des im Nitrat (NO <sub>3</sub> ) gebundenen Stickstoffs zu molekularem Stickstoff (N <sub>2</sub> ) durch Bakterien.
Deposition (atmosphärisch)	Austrag und Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen (z. B. Stickstoff) auf die belebte oder unbelebte Erdoberfläche.
DGM	<u>D</u> igitales <u>G</u> eländem <u>o</u> dell der Erdoberfläche ohne Gebäude, Vegetation etc.
Diffuser Eintrag	Stoffeintrag in Gewässer, der nicht an einer lokalisierbaren Stelle sondern über größere Flächen erfolgt z. B. Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen.
Direkteinleiter	Direkteinleiter sind alle kommunalen und industriellen/gewerblichen Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen), die das gereinigte Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten.
Diversität	Mannigfaltigkeit, Artenvielfalt bezogen auf Fläche, Volumen, Biomasse, Individuenzahl.
Dotation	In diesem Fall Wasserzuführung in ein natürliches oder technisches Gerinne. Der Abfluss wird dabei häufig über ein Regelungsbauwerk gesteuert. Beispiele: Einlauf in Aue-Fließgewässer, Umgehungsgewässer, Einlauf FAA
Dotationsbauwerk	Technische Einrichtung zur Abgabe eines bestimmten Abflusses in ein Gerinne, z.B. Tauchschütz, Schieber.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Drängewasser	Wasser, das durch einen Deich und/oder dessen Untergrund in eine Niederung eintritt.
Drift	Verfrachtung von Organismen (organismische Drift) und Material mit der fließenden Welle flussabwärts. Besonders wichtig im Kontext der Juvenil-Drift bei Fischen, die zur natürlichen Ausbreitung vieler Fischarten dient.
Durchgängigkeit	Hier im Sinne der biologischen Durchgängigkeit: uneingeschränkte auf- und abwärtsgerichtete Passierbarkeit eines Fließgewässerabschnitts bzw. –systems (lineare D.) sowie naturgemäße Erreichbarkeit angeschlossener Lateralgewässer (laterale D.) für alle im Gewässer vorhandenen Organismen mit Ortsbewegung.
Durchgängigkeit	Hier im Sinne der biologischen Durchgängigkeit: Beschreibung der Wandermöglichkeit für Gewässerorganismen, insbesondere Fische, in Gewässersystemen. Querbauwerke (z. B. Wehre, Abstürze) unterbrechen die Durchgängigkeit.
EG-WRRL	Siehe „Europäische Wasserrahmenrichtlinie“.
Eingriff	Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung des § 15 BNatSchG
Einsinktiefe	Maß, um das ein Schiff durch innere und/oder äußere Einwirkungen (z.B. Strömung) gegenüber seiner Ruhelage tiefer einsinkt.
Einstieg	Unterwasserseitige Öffnung einer FAA, aus der der Betriebsabfluss der FAA ins Unterwasser abgegeben wird und in die die aufwandernden Fische „einsteigen“ sollen-. Maßgeblich mitbestimmend für die Auffindbarkeit des Einstiegs sind die Leitströmung, die Lage im Gesamtsystem sowie eine stufenlose Anbindung an die Gewässersohle.
Einzugsgebiet	Für jede Stelle eines Gewässers lässt sich das Gebiet angeben, aus dem alles oberirdische Wasser dieser Stelle zufließt. Für Untersuchungen des Wasserhaushalts wird zusätzlich zwischen oberirdischem und unterirdischem Einzugsgebiet unterschieden. Besonders in Karstgebieten stimmen diese oft nicht überein. Die Grenze des Einzugsgebiets wird durch die Wasserscheide markiert.
Emission	Ablassen oder Ausstoß fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe.
endemisch	Geographisch isoliert (nur an diesem Ort) vorkommend.
Energiedissipation	Abbau potentieller und kinetischer Energie in diesem Fall in

Begriff	Erklärung
	den Becken einer FAA. Die Energiedissipation kann sich ab einer bestimmten Energiedichte auf das Orientierungs- und Leistungsvermögen von Fischen und somit die Funktionsfähigkeit einer FAA auswirken. Sie wird mit der Einheit W/m <sup>3</sup> angegeben.
Entwicklungsziel	Realisierbares Sanierungsziel einer Landschaft unter Abwägung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen (= operationalisiertes Leitbild).
ephemer	Kurzlebig; als Ephemerer werden z.B. Pflanzen bezeichnet, die im Frühling wachsen, Samen produzieren und im Sommer bereits wieder verschwunden sind.
Erheblich veränderter Wasserkörper	Nach Art. 2 Nr. 9 WRRL ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde. Wegen der englischen Bezeichnung „Heavily Modified Water Body“ auch als „HMWB“ bezeichnet.
Erosion (hier: Bodenerosion)	Durch Wasser oder Wind ausgelöste übermäßige Abtragung von Böden.
Ersatzmaßnahme	Juristischer Begriff der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG. Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind <u>juristisch</u> betrachtet ersetzbar, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.
Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-Wasserrahmenrichtlinie, kurz WRRL)	Seit Dezember 2000 gültige Richtlinie zum Schutz der Gewässer in Europa. Ziel der WRRL ist es, die Einzugsgebiete von Flüssen und Seen sowie Grundwasservorkommen so zu bewirtschaften, dass ein sehr guter oder guter Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern erhalten bzw. erreicht wird; eine Verschlechterung des Zustands der Wasserkörper ist zu vermeiden. Dabei verfolgt die Richtlinie einen ganzheitlichen Ansatz: Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser sind als zusammenhängende Gewässersysteme zu betrachten und sollen zukünftig grenzüberschreitend geschützt werden. Die WRRL enthält u. a. einen detaillierten Zeitplan für die Umsetzung der wasserwirtschaftlichen Vorgaben.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
euryök	Bezeichnung für Organismen, die Schwankungen lebenswichtiger (→) Umweltfaktoren innerhalb weiter Grenzen ertragen (↔ stenök)
Eutrophierung	Nährstoffanreicherung in einem Gewässer und damit verbundenes übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen (z. B. Algen).
FAA	Fisch-Aufstiegs-Anlage; bauliche Einrichtung, die dem vorhandenen Fischbestand, insbesondere den sog Zielarten und/oder anderen aquatischen Lebewesen (Benthosorganismen) die Überwindung eines künstlich geschaffenen Hindernisses in Richtung flussauf ermöglicht.
Fauna	Die Tierwelt eines bestimmten Gebietes.
FFH-Richtlinie	Fauna (Tierwelt) - Flora (Pflanzenwelt) - Habitat (Lebensraum) -Richtlinie; EG-Richtlinie zum Aufbau eines Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten.
Fischaufstiegsanlage (FAA), Fischpass, Fischtreppe	bauliche Einrichtung, die dem vorhandenen Fischbestand, insbesondere den sog Zielarten und/oder anderen aquatischen Lebewesen (Benthosorganismen) die Überwindung eines künstlich geschaffenen Hindernisses in Richtung flussauf ermöglicht.und damit die (biologische) Durchgängigkeit des Fließgewässers an dieser Stelle herstellt. Ausführung reicht je nach Situation vom technischen Bauwerk (z. B. Schlitzpass) bis hin zum naturnahen Umgehungsbach.
Fischpass, Fischtreppe, Fischaufstiegshilfe (FAH)	Wanderhilfe für Fische und andere Gewässerorganismen, die das Überwinden von Querbauwerken (z. B. Wehre, Abstürze) ermöglicht und damit die (biologische) Durchgängigkeit des Fließgewässers an dieser Stelle herstellt. Ausführung reicht je nach Situation vom technischen Bauwerk (z. B. Schlitzpass) bis hin zum naturnahen Umgehungsbach.
Fischregion	typischer Abschnitt im Längsverlauf eines Fließgewässers, der durch eine charakteristische Fischartengemeinschaft aus (→) Charakterarten und (→) Begleitarten gekennzeichnet ist; von den Flussoberläufen bis zur Mündung unterscheidet man nach den Charakterarten (→) Forellenregion, unterteilt in obere und untere Forellenregion (= Epirhital bzw. Metarhital), (→) Äschenregion (= Hyporhital), (→) Barbenregion (= Epipotamal), (→) Brachsenregion (= Brachsen-/Bleiregion = Metapotamal) und die bereits (→)

Begriff	Erklärung
	gezeitenbeeinflusste (→) Kaulbarsch-Flunderregion (= Hypopotamal); Forellen- und Äschenregion werden gelegentlich zur (→) Salmonidenregion zusammengefasst.
Filtrierer	Ernährungstyp; Tiere, die im Wasser schwebende Nahrungspartikel (→ Drift, → Plankton) mit Hilfe von Borstenkämmen oder ähnlichen Bildungen aus dem Wasser herausziehen. Beispiele: Kriebelmückenlarven, viele Kleinkrebse.
Fließgewässertyp	<p>Idealisierte Zusammenfassung individueller Fließgewässer nach definierten gemeinsamen (z. B. biozönotischen, morphologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen) Merkmalen. Für die Typen nicht erheblich veränderter Gewässer werden Leitbilder (Referenzzönosen) beschrieben, die als Maßstab zur Bewertung der Gewässerqualität dienen.</p> <p>Wichtigste Kriterien für die Abgrenzung von Fließgewässertypen sind die Ökoregionen (Alpen und Alpenvorland, Mittelgebirge), die Geologie (silikatisch, karbonatisch) der Gewässerlängsverlauf (Oberlauf, Mittellauf, Unterlauf, Strom) sowie die dominierenden Sohlsubstrate (grob- bzw. feinmaterialreich).</p>
Flora	Gesamtheit der Pflanzenarten eines Gebietes.
Fluss	Oberirdisches mittleres bis großes Fließgewässer des Binnenlandes.
Flussgebietseinheit	Ein gemäß Art. 3 Abs. 1, WRRL als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht. Bayern hat Anteile an den Flussgebietseinheiten Donau, Rhein, Elbe und Weser.
Flussregulierung	Korrektur eines Flusslaufes zugunsten einer Nutzung durch den Menschen z. B. für die Landwirtschaft, Schifffahrt, Siedlungsbau und Wasserkraftnutzung oder durch Flussbegradigungen, Uferbefestigungen und Sohlenverbau.
Flutrasen	Bestand aus ein- und mehrjährigen Kräutern und niedrigen, mehrjährigen Gräsern, der am Fluss der (→) Röhrlichtzone vorgelagert sein kann, lange Zeit im Jahr überstaut ist und nur im Sommer trocken fällt.

Begriff	Erklärung
Flutrinne	Flache, langgestreckte und normalerweise trockene Senke in (→) Auen, die bei Hochwasser von Flusswasser überschwemmt wird. Nach dem Hochwasserereignis oft längere Zeit mit einem Restwasserkörper. (→) Seige; vgl. (→) Gießee
Gefährliche Stoffe	Stoffe oder Gruppe von Stoffen, die toxisch, persistent und bioakkumulierbar sind, und sonstige Stoffe oder Gruppe von Stoffen, die in ähnlichem Maße Anlass zu Besorgnis geben.
Gefälle	Gibt den Gradienten an aus der vertikal vorhandenen Höhendifferenz (Höhenunterschied in Längsrichtung des Flusslaufes oder entlang der Abwicklungsstrecke einer Fischaufstieganlage. Die Angabe erfolgt häufig als Verhältnis z.B. 1 : 100 oder in Prozent/Promille.
Geogen	Aus dem griechischen: „von der Erde selbst herrührend“. Im Gegensatz zu anthropogen. Erhöhte Gehalte von Kalk, Sulfat, Natriumchlorid, Eisen, Mangan, Arsen, Blei u. a. können sowohl anthropogen als auch geogen sein.
Geographisches Informationssystem (GIS)	Gesamtheit der Hard- und Softwarekomponenten, die zur Erfassung, Instandhaltung, Auswertung und Darstellung von raumbezogenen Daten notwendig sind. Geographische Daten (Karten) werden mit Sachdaten (beschreibenden Daten) gemeinsam verarbeitet und innerhalb eines GIS miteinander verknüpft.
Geröll	Abgerundete Gesteinsstücke von über 63 mm bis 200 mm Durchmesser (→ Geschiebe)
Geschiebe	Feststoffe (z. B. Kies, Sand), die durch das fließende Wasser, insbesondere an der Gewässersohle, transportiert werden.
Geschützter Landschaftsbestandteil	Rechtsverbindlich festgesetzte Teile der Natur und Landschaft, deren Schutz der Erhaltung der Leistungsfähigkeit des (→) Naturhaushaltes, der Pflege des (→) Landschaftsbildes und der Erholung dient.
Gewässerbett	Umfasst die Gewässersohle und das Ufer bis zur Böschungsoberkante.
Gewässerdynamik	Zusammenspiel von Abfluss, Erosion und Sedimentation in einem Fließgewässer.
Gewässerstruktur	Die vom natürlichen Fließprozess erzeugte Formenvielfalt (Prall- und Gleitufer, Mäander, Kolke oder Inseln) in einem Gewässerbett. Die Gewässerstruktur ist entscheidend für

Begriff	Erklärung
	die ökologische Funktionsfähigkeit: Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen.
Gewässertypen	Typen von Gewässern, die sich hinsichtlich der Ökoregion und weiterer für die Ausprägung der Biozönosen relevanten abiotischen Kriterien unterscheiden. Gewässertypen sind die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer nach gewässerspezifischen Lebensgemeinschaften (s. a. Fließgewässertyp, Seentyp).
Gewässerzönose	Lebensgemeinschaft in einem Gewässer (siehe auch Biozönose).
Gleitufer	Schwach angeströmtes inneres Ufer in der Kurve eines Wasserlaufes (↔ Prallufer).
GIS	(→) Geographisches Informationssystem)
Grundwasser	Unterirdisches Wasser, das in den Locker- oder Festgesteinen der Erdkruste die Hohlräume (Poren, Klüfte, Karstkanäle) zusammenhängend ausfüllt. Seine Bewegung vom Neubildungsgebiet hin zur Vorflut (Quellaustritte, Bäche, Flüsse) wird in erster Linie bestimmt durch die Schwerkraft und Reibungskräfte.
Grundwasserflurabstand	Lotrechter Abstand zwischen einem Punkt der Erdoberfläche und der (→) Grundwasseroberfläche des ersten (→) Grundwasserstockwerkes.
Grundwasserabhängiges Landökosystem	Vom Grundwasser abhängiger Lebensraum, der in seinem Wesen durch den Einfluss des Grundwassers geprägt ist.
Grundwasserdruckhöhe	Grundwasserhöhe, die sich im Falle einer Bohrung im Bohrloch (Standrohr) einstellen würde. Bei ungespannten Grundwasserverhältnissen entspricht die Grundwasserdruckhöhe der Grundwasseroberfläche.
Grundwasserkörper	Laut Art. 2, Nr. 12 WRRL „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“.
Grundwasserleiter	Lockeres (z. B. Kies, Sand) oder festes Gestein (z. B. Kalk, Sandstein), dessen zusammenhängende Hohlräume (Poren, Klüfte) groß genug sind, dass Wasser leicht hindurchströmen kann. Im Gegensatz dazu wirken Gesteine mit sehr kleinen oder kaum zusammenhängenden Poren (z. B. Ton) als Grundwasserhemmer. Entsprechend DIN 4049-3 wird zwischen gespannten und freien (ungespannten) Grundwasserleitern unterschieden. Ist die Grundwasserdruckhöhe

Begriff	Erklärung
	bzw. der in einer Grundwassermessstelle gemessene Grundwasserstand höher als die Grundwasseroberfläche, jedoch niedriger als die Geländeoberfläche, wird dies als gespanntes Grundwasservorkommen bezeichnet.
Grundwasserneubildung	Durch Versickerung von Niederschlägen neu entstehendes Grundwasser.
Grundwasseroberfläche	Obere Grenzfläche eines Grundwasserkörpers. Bei ungespannten Grundwasserverhältnissen entspricht die Grundwasseroberfläche der Grundwasserdruckhöhe.
Grundwasserstockwerk	Grundwasserleiter einschließlich seiner oberen und unteren Begrenzung.
Grundwasserüberdeckung	Boden- und Gesteinsbereich über dem Grundwasserspiegel. Die Schutzwirkung für das Grundwasser hängt nicht nur von der Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung ab, sondern auch von ihrer Zusammensetzung. Feinkörniges Lockermaterial ist günstiger als grobes; geringen Schutz bieten geklüftete oder gar verkarstete Festgesteine. Die größte Schutzwirkung bietet die belebte Bodenzone.
Go-Horizont	Mineralbodenhorizont im Grundwasserschwankungsbereich einschließlich der Obergrenze des geschlossenen Kapillarsaums. Soweit der Bodenwasserhaushalt durch Entwässerungsmaßnahmen nicht verändert worden ist, zeigt der Go-Horizont die Grundwasserschwankung und die Grundwasserbeeinflussung eines Standortes an.
Gr-Horizont	Mineralbodenhorizont der nahezu ständig im Grundwasser liegt (nass an über 300 Tagen im Jahr). Soweit der Bodenwasserhaushalt durch Entwässerungsmaßnahmen nicht verändert worden ist, ist der Gr-Horizont nahezu identisch mit der unteren Grenze des Grundwasserflurabstandes.
Habitat	Charakteristischer „Lebensraum“ von Individuen einer Tier- oder Pflanzenart, der die gesamte abiotische und biotische Umwelt der Individuen umfasst; (Wohnort einer Art).
Hartholzauwe	Flussfernerer oder höhergelegener Teil der (→) Aue, der potenziell mit Hartholzarten bewaldet wäre; Zone mit weniger stark schwankenden Grundwasserständen, die nur selten und kurzzeitig überschwemmt oder überstaut (→ Qualmwasser) wird; typische Baumarten sind: Esche, Stiel-Eiche, Ulme.
HHW	Höchster jemals gemessener Wasserstand an einem Pegel

Begriff	Erklärung
	(→ HHW, → MHW).
HNN	<u>H</u> aut <u>N</u> iveau <u>N</u> avigable. Nach Erlass des Bundesministers für Verkehr, der Wasserstand, der an 1% der eisfreien Tage im Jahr überschritten wird (Mittel aus Jahresreihe)
Hochwasserstand (HW)	Höchster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne (z.B. Jahr). MHW = arithmetischer Mittelwert der HWs einer Jahresreihe. HHW = höchster bekannter Wasserstand.
humid	Feucht; Bezeichnung für ein Klima, in dem die jährliche Niederschlagsmenge größer ist als die Verdunstung. (↔ arid)
HW	Höchster in einer Zeitspanne (z.B. Jahr) beobachteter Wasserstand (→ MHW, → HHW).
Hydraulische Mindesttiefe	Sie ist diejenige Wassertiefe im Abflussprofil einer FAA, welche von der Oberkante der Sohle bis zum darüber gelegenen Wasserspiegel frei von Strömungshindernissen ist. Von besonderer Bedeutung ist sie an Verbindungsstellen bzw. Übergängen von Beckenstrukturen mit deren Schlitzen und Durchlässen. In Bezug auf die Fischgröße/Höhe kann eine zu geringe hydraulische Mindesttiefe eine größenselektive Wirkung entfachen.
Hydrologie	Wissenschaft vom Wasser, seinen Eigenschaften und seinen Erscheinungsformen auf und unter der Landoberfläche.
Hydromorphologie	Gestalt / Form des Gewässerbettes eines Oberflächengewässers, die sich unter dem Einfluss der Wasserführung, der Fließgeschwindigkeit, der Strömung oder menschlicher Eingriffe ausbildet.
Hydromorphologische Prozesse	Abfluss und Feststoffverlagerung im Flussbett sowie die stete Erneuerung gewässertypischer Strukturen (Inseln, Flach- und Steilufer, Kolke).
Indikatoren	Aus dem lateinischen: indicare „anzeigen“. Hilfsmittel, die bestimmte Zustände beschreiben.
Individuendichte	Anzahl von Organismen auf einer Fläche oder in einem Volumen
Interstitial	Kieslückensystem – Lebensraum für zahlreiche wirbellose Arten (Makrozoobenthos, Fischnährtiere), ferner für Fischeier, Fischbrut und Jungfische. Besonders wichtig für kieslaichende Fischarten. Eine entsprechend Raue Sohle mit ausreichendem Interstitial ist in einer FAA wichtig für einen erfolgreichen Aufstieg bodenorientierter Kleinfische sowie für

Begriff	Erklärung
	das Makrozoobenthos.
Interstitial	Wassergefüllter Lebensraum und Rückzugsgebiet für zahlreiche Gewässerorganismen unterhalb der Gewässersohle, Kieslückensystem.
Invertebraten	Alle Tiere ohne inneres Knochenskelett (z.B. Strudelwürmer, Schnecken, Insekten).
Imago	Das geschlechtsreife, erwachsene Insekt, Mehrzahl: Imagines.
Immissionen	I.d.R. schädliche Einträge in ein System, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Immissionen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen.
Isotachen	Linie, die Punkte gleicher Geschwindigkeit miteinander verbindet.
Jungfischhabitat	Lebensraum und Aufwuchsgebiet von Fischbrut und Jungfischen
juvenil	Jung, noch nicht geschlechtsreif ( $\leftrightarrow$ adult); die Abkürzung juv. wird häufig für nicht bestimmbare Jugendstadien von ( $\rightarrow$ ) Makroinvertebraten benutzt.
Kieslaicher	Fische, die sich auf Kiessubstrat fortpflanzen; dazu gehören nahezu alle Fließgewässerarten der Mittel- und Oberläufe, z.B. Äsche, Bachforelle, Barbe, Nase, Huchen u.a.
Kolmation	Die Verstopfung der Poren bzw. des Lückensystems der Gewässersohle. Oft mit einer Verfestigung der Sohlsubstrate verbunden.
Konkurrierende Strömung	Strömung, die aufgrund ihrer Stärke oder ihres Verlaufs in Konkurrenz zur Leitströmung einer Fischaufstiegsanlage treten und somit eine Fehlleitung von Fischen verursachen kann.
Kontamination	Verunreinigung. Belastung der Luft, des Wassers, des Bodens oder eines Organismus' mit Schadstoffen.
Kulturlandschaft	Vom Menschen gestaltete Landschaft. Unterschieden wird zwischen naturnaher Kulturlandschaft (Landschaft mit hohem Anteil an naturnahen und natürlichen ( $\rightarrow$ ) Biotopen) und naturferner Kulturlandschaft (Stadt-, Industrielandschaft,

Begriff	Erklärung
	intensiv genutzte Agrarlandschaft).
Künstlicher Wasserkörper	Nach Art. 2 Nr. 8 WRRL „ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper“, z. B. ein Kanal, oft auch als „AWB, Artificial Water Body“ bezeichnet.
Landschaftsbild	Die sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsform der Landschaft. Seine Bewertung erfolgt anhand objektiv darstellbarer Strukturen und anhand subjektiv-ästhetischer Wertmaßstäbe des Betrachters. Das Landschaftsbild wird geprägt durch die Vielfalt, Eigenart und Schönheit der natürlichen Landschaftselemente.
Laichplatz	Ort, an dem sich Fische fortpflanzen (laichen) und wo sich deren Eier entwickeln. Die unterschiedlichen Arten stellen oft sehr spezielle Anforderungen an ihren Laichplatz.
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	Rechtsverbindlich festgesetztes Gebiet, das wegen seiner Vielfalt, Eigenart oder Schönheit, aus wissenschaftlichen oder naturgeschichtlichen Gründen oder wegen besonderer Bedeutung für Naturschutz, Naturhaushalt oder Erholung unter Landschaftsschutz gestellt wurde.
Lateral	seitwärts gelegen, seitlich, laterale Vernetzung = Vernetzung Haupt- mit Nebengewässern
LAWA	Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser ist ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz (UMK) innerhalb der Bundesrepublik Deutschland. Mitglieder der LAWA sind die Abteilungsleiter der obersten Landesbehörden für Wasserwirtschaft und Wasserrecht der Bundesländer und auch der Bund, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). (siehe <a href="http://www.lawa.de">www.lawa.de</a> )
Leitart	S. (→) Charakterart; im Naturschutz oft auch synonym für Zielart gebracht.
Leitbild	Im „ökologischen“ Leitbild wird versucht, den naturwissenschaftlich rekonstruierbaren Urzustand eines Ökosystems (z.B. Einzugsgebiet eines Fließgewässers) mit all seinen Prozessen zu beschreiben und zu verstehen (abstraktes Forschungsziel!). Ein „operationalisiertes“ Leitbild (= Entwicklungszielkonzept) stellt einen visionären Entwicklungszustand dar, der in einem Gebiet langfristig erreicht werden soll (Kompromiss!). Als Bewertungsmaßstab aktueller Situationen sowie als Planungshilfe sind Leitbilder unverzichtbar.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Leitströmung	Strömung, aus aus der Mündung einer Fischaufstiegsanlage oder einer eigenen Dotationsleitung ins Unterwasser abgegeben wird und aufwandernden Fischen zur Orientierung in Richtung auf den Einstieg in die FAA dient.
Leitdamm	Damm, der die Strömung eines Gewässers beeinflussen soll.
lenitisch	Ruhig bzw. langsam fließend.
LEP	Landesentwicklungsprogramm Bayern
Limnologie	Wissenschaft der (→) Ökosysteme des Süßwassers.
Litoral	Uferzone eines Gewässers in der bis zum Gewässergrund so viel Licht vorhanden ist, dass die (→) Photosynthese die (→) Respiration übertrifft; das Litoral reicht somit von der Uferlinie bis zum Schnittpunkt des Gewässergrundes mit der (→) Kompensationsebene.
longitudinal	in der Längsrichtung verlaufend. Die longitudinale Durchgängigkeit verläuft entlang der Hauptachse eines Gewässers.
LRP	hier: Landschaftsrahmenplan Donau-Wald.
LRT	Lebensraumtyp nach Anhang I der (→) FFH-Richtlinie
Magerrasen	Kaum gedüngte, selten gewässerte und gemähte Wiese auf nährstoffarmen Böden.
Makrophyten	Wasserpflanzen mit gegliedertem Sprossaufbau.
Makrozoobenthos	Am Gewässerboden oder im Interstitial lebende wirbellose Tiere, die mit bloßem Auge erkennbar sind (größer als 0,5 mm).
Managementplan (im Kontext mit Natura 2000)	Der Managementplan gibt Auskunft über die in einem Natura 2000-Gebiet zu schützenden Lebensräume, über die Ansprüche der zu schützenden Arten und die notwendigen Maßnahmen (siehe Natura 2000).
Maßnahmenkatalog	Arbeitshilfe zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen. Beinhaltet mögliche rechtliche, administrative, technische und wirtschaftliche Maßnahmen.
Maßnahmenprogramm	Rahmenprogramm für eine Planungsperiode (zunächst bis 2015) mit grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen zur Erreichung der definierten Umweltziele (siehe auch grundlegende und ergänzende Maßnahmen, Umweltziel).

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Mesohabitat	Aus dem Englischen: Teilhabitat im Fließgewässer, das durch spezielle Struktur- Funktionselemente geprägt bzw. charakterisiert wird z. B. Kiesbank, Kolk, Schnelle, Gleitufer, Bucht
Messstelle	Örtlich festgelegte Stelle, an der nach den jeweiligen Erfordernissen der Methoden Proben aus Fließgewässern, Seen oder dem Grundwasser entnommen werden.
Metaboliten	Zwischenprodukt in einem, meist (bio)chemischen, Stoffwechselvorgang.
MHW	Arithmetischer Mittelwert der (→) HW-Werte gleichartiger Zeitspannen (z.B. Jahre, Jahresreihe).
Migration	Wanderung, von lat. „migrare“ = „wandern“. Bezeichnet hier die Wanderung von Fischen
Mikrohabitat	Kleinstlebensraum bzw. Einzelstrukturelement z.B Blockstein (Fischeinstand) innerhalb eines Mesohabitats
Minimierung	Der teilweise Verzicht auf einen (→) Eingriff oder die teilweise Verhinderung nachteiliger Wirkungen eines Vorhabens. Hierzu gehören auch die Veränderung der Lage und technische Optimierung des Vorhabens oder die Verringerung des Umfangs des Projektes.
Mindestwasserabgabe	Minimale Abflussmenge, die an sog. Ausleitungswehren/kraftwerken zur Dotation der Ausleitungsstrecke (Mutterbett) abgegeben werden muss
Mittelwasserstand (MW)	Arithmetischer Mittelwert der Wasserstände (z.B. Tagesmittelwerte) in einer Zeitspanne (Jahresreihe).
Modell	Schematische Nachbildung (mathematisch, physikalisch) eines Systems bezüglich ausgewählter Eigenschaften und Vorgänge (z.B. Strömungsmodell, Grundwassermodell).
Mollusken	Weichtiere (Schnecken und Muscheln).
Monitoring	Kontrolle von Umweltveränderungen, z.B. durch die Anlage und regelmäßige Beprobung von Messstellen.
Morphologie	Räumliche Struktur des aquatischen Lebensraumes, beinhaltet Linienführung des Gewässerbetts, Uferstruktur, Sohlstruktur, Sediment, etc.
MW	(→) Mittelwasserstand.
Natura 2000	Als Natura 2000-Netz wird ein länderübergreifendes Schutzgebietssystem innerhalb der Europäischen Union

Begriff	Erklärung
Naturdenkmal	bezeichnet. Es umfasst die Schutzgebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) von 1992 und die Schutzgebiete gemäß der Vogelschutzrichtlinie von 1979. Natura 2000-Gebiete sind demnach Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bzw. besondere Schutzgebiete der Europäischen Union, die die Mitgliedstaaten der Europäischen Union ausgewiesen haben.
Nährstoffe	Rechtsverbindlich (§ 28 (→) BNatSchG) festgesetzte Einzelschöpfungen der Natur, deren besonderer Schutz aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit erforderlich ist. Die Festsetzung kann die Umgebung einbeziehen.
Naturhaushalt	Nährstoffe (insb. Phosphor und Stickstoff) können den Gewässerzustand beeinflussen. Phosphor ist dabei ein wesentlicher Faktor für Eutrophierungsprozesse in den Binnengewässern.
Naturpark	Wirkungsgefüge aller natürlichen Faktoren (Gesteine, Boden, Wasser, Luft, Pflanzen, Tiere)
Naturpark	Einheitlich zu entwickelndes Gebiet, das großräumig und überwiegend Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete enthält, sich für die Erholung besonders eignet und nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und Landschaftsplanung für die Erholung oder den Fremdenverkehr vorgesehen ist (§ 27 (→) BNatSchG).
Naturschutzgebiet (NSG)	Flächen, die in ihrer Ausstattung und Vielfalt besonders seltene Qualitäten aufweisen, können unter Naturschutz gestellt werden, um den (→) nachhaltigen Schutz zu gewährleisten und mögliche Störungen auszuschließen (§ 23 (→) BNatSchG).
Nebenarm	Flussarm mit einer bei mittleren Wasserständen für den Abfluss oder Durchfluss geringeren Bedeutung (→) Altarm, (↔) Hauptarm).
Neophyten	Pflanzenarten, die definitionsgemäß nach 1492 (symbolischer Zeitpunkt für das dammbruchartige Aufheben der Transport- und Handelsschranken nach der Entdeckung Amerikas und dem Beginn des Kolonialismus) eingewandert sind oder eingeschleppt wurden und sich in der einheimischen Pflanzenwelt eingebürgert haben, z.B. Japanischer Knöterich, Topinambur.

Begriff	Erklärung
Neozoen	Tierarten, die definitionsgemäß nach 1492 (symbolischer Zeitpunkt für das dammbruchartige Aufheben der Transport- und Handelsschranken nach der Entdeckung Amerikas und dem Beginn des Kolonialismus) eingewandert sind oder eingeschleppt wurden und sich in der heimischen Tierwelt eingebürgert haben., z.B. die Dreikantmuschel <i>Dreissena polymorpha</i> .
Niedrigwasserstand (NW)	Niedrigster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne (z.B. Jahr). NNW = niedrigster bekannter Wasserstand. MNW = arithmetischer Mittelwert aus den jährlichen NWs einer Jahresreihe.
Nitrat	Die Salze und Ester der Salpetersäure (HNO <sub>3</sub> ). Im Boden und in Gewässern werden Nitrate durch bakterielle Nitrifikation gebildet. Bei der Zersetzung insbesondere eiweißhaltiger Stoffe wird zuerst Ammoniak freigesetzt. Die Oxidation durch Bakterien führt zu Nitrit, welches zum Nitrat weiteroxidiert wird. Bei einem Mangel an Sauerstoff führt hingegen die bakterielle Denitrifikation von Nitrat zu elementarem Stickstoff. Diese Umsetzungen werden z. B. in Kläranlagen systematisch zur Beseitigung der Stickstoffverbindungen ausgenutzt.
Nitrophyt	Pflanze, die unter hohen Nährstoffgehalten (vor allem Stickstoff) gedeiht; z.B. Brennessel
NNW	Niedrigster jemals beobachteter Wasserstand an einem Pegel (→) Niedrigwasserstand.
Oberflächengewässer	Binnengewässer mit Ausnahme des Grundwassers sowie die Übergangsgewässer und Küstengewässer.
Oberflächenwasserkörper (OWK)	Gemäß Art. 2, WRRL: „Ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen“.
Oberwasser	Aquatischer Bereich, der sich in Fließrichtung gesehen oberhalb eines Querbauwerkes bzw. oberhalb einer Stauanlage befindet.
ökologische Nische	Die ökologische Nische wird durch die verschiedenen Umweltfaktoren bestimmt die es einer Spezies erlauben zu überleben und die Reproduktion dieser Spezies gewährleisten. Unter der ökologischen Nische versteht man also weniger den Raum, in dem eine Art lebt, als vielmehr die funktio-

Begriff	Erklärung
	nelle Beziehung in der eine Art zum Ökosystem steht.
Ökologischer Zustand	Gemäß Art. 2, WRRL : „Die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer, in Verbindung mit Oberflächengewässern stehender Ökosysteme gemäß der Einstufung nach Anhang V“. Die Bewertung erfolgt anhand von Bewertungsmethoden, die auf der Untersuchung von biologischen, chemischen sowie hydromorphologischen Qualitätskomponenten beruhen. Die Bewertungsskala ist fünfstufig: sehr gut – gut – mäßig – unbefriedigend – schlecht.
oligotroph	Nährstoffarm, mit geringer Produktion (↔ eutroph).
ornithologisch	Die Vogelwelt betreffend.
Orographie	Beschreibung der (→) Reliefform des Landes.
Parallelwerk	In Fließrichtung liegendes (→) Regelungsbauwerk zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnittes im Flussbett.
Perciden	Zoologischer Begriff für die Familie der Barschartigen; dazu gehören u.a. Flussbarsch, Zander, Streber, Schrätzer
Phosphat	Phosphate sind die Salze und Ester der ortho-Phosphorsäure. Mit Ausnahme der Alkali- und Ammonium-Verbindungen sind die meisten Phosphate schlecht wasserlöslich. Phosphate gelangen in Oberflächengewässer durch Abwasser aus dem Siedlungsbereich sowie Auswaschung bzw. Abschwemmung von Boden und Düngern (dann meist an Tonminerale gebunden).
Pflanzenassoziation	Floristisch definierte Einheit der Vegetationsgliederung. Die Assoziation ist gekennzeichnet durch ihre Artenzusammensetzung, vor allem durch bestimmte, ihr allein oder vorzugsweise eigene (→) Charakterarten oder durch mehr oder weniger zahlreiche (→) Differenzialarten. Verwandte Assoziationen werden in übergeordneten Einheiten zu Verbänden, Ordnungen, Klassen zusammengefasst. Eine Assoziation endet immer mit -etum, z.B. Phragmitetum.
Pflanzengesellschaft	S. (→) Pflanzenassoziation
pH-Wert	Maßzahl zur Charakterisierung des Säure-/Basenzustandes, Aktivität der H <sup>+</sup> -Ionen. pH 7,0: neutrale Bedingungen, < 7,0: sauer; > 7,0 basisch. Eine Änderung von pH 6,0 nach pH 5,0 bedeutet eine zehnfache Versauerung, eine Änderung von 6,0 nach 4,0 eine hundertfache.
Phytobenthos	Im Sinne der WRRL – am Gewässerboden lebende Algen.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Phytoplankton	Frei im Wasser schwebende bzw. treibende pflanzliche Organismen.
Phytozönose	Lebensgemeinschaft pflanzlicher Organismen
Plankton	Gesamtheit der im Freiwasserraum (→ Pelagial) lebenden, mit den Wasserbewegungen passiv treibenden (schwebenden) Organismen: Bakterioplankton, (→) Phytoplankton (Algen), (→) Zooplankton.
Polder	Zum Schutz von Überflutungen unterschiedlich hoch eingedeichte (Sommerpolder, Überlaufpolder) Niederungen, die i.d.R. durch Schöpfwerke und (→) Siele entwässert werden.
Population	”Bevölkerung”, Bestand; Gesamtheit der Individuen einer Art, die einen bestimmten, meist zusammenhängenden Lebensraum bewohnen und im (→) genetischen Austausch stehen.
Potamal	Unterlauf eines Fließgewässers; charakteristisch: Akkumulation größer als Erosion, Sommertemperatur höher als 20 °C, große Temperaturschwankungen im Jahresverlauf, niedrige Fließgeschwindigkeit, Substrat sandig-schlammig.
potamodrom	Bezeichnung für Fischarten, die Wanderungen nur innerhalb des Süßwassers durchführen.
Prallufer	Stark angeströmtes äußeres Ufer in der Kurve eines Wasserlaufes (↔ Gleitufer).
Prioritäre Stoffe	Stoffe gemäß § 30a Abs. 3 Z 8 WRG 1959: Liste von aktuell 33 Schadstoffen bzw. Schadstoffgruppen, die nach WRRL für die Bestimmung des guten chemischen Zustands der Oberflächengewässer relevant sind. Ihr Eintrag ist schrittweise zu reduzieren, bis der gute chemische Zustand erreicht ist. Ein Teil dieser Stoffe wird als prioritär gefährlich eingestuft. Der Eintrag dieser Stoffe ist bis 2020 ganz einzustellen.
Psammal	Lebensraum des sandigen (→) Substrats
Qualitätskomponenten nach WRRL	Der Gewässerzustand nach WRRL wird mit vier biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton, Fische) sowie chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten beschrieben.
Qualmwasser	Durch den Untergrund eines (→) Deiches sickendes (→)

Begriff	Erklärung
	Drängewasser
Querverbau- ung/Querbauwerk	Bauwerk, welches quer über ein Fließgewässer reicht, z.B. Wehr, Sohlschwelle, Staudamm. Querverbauungen unterbrechen das Gewässerkontinuum. Fischwanderungen und Geschiebetransport werden je nach Höhe und Art des Querbauwerkes verhindert oder eingeschränkt.
Referenzzustand	Vom Menschen weitgehend unbeeinflusster Zustand eines Gewässers.
Regelungsbauwerk	Bauwerk zur Flussregelung ohne Stauanlagen (→ Buhne, → Parallelwerk, → Leitdamm).
Rekultivierung	Behebung nutzungsbedingter Schädigungen von Natur und Landschaft, dabei wird nicht der natürliche Zustand angestrebt, der oft nicht wieder herstellbar ist.
Relief	Oberflächengestaltung, meist der Erdoberfläche.
Renaturierung	Rückführung eines durch menschliche Einwirkung naturfernen Gewässers oder Teil eines Gewässers in einen naturnahen Zustand. Vor allem durch Wiederherstellung bzw. wesentliche Verbesserung der Gewässerstruktur oder Umgestaltung eines früher technisch ausgebauten Gewässers.
RNW (= RNW 97)	<u>Regulierungsniedrigwasserstand</u> . Nach Festlegungen vom 15.01.1998 für den deutschen Donaubereich derjenige Wasserstand, dessen Abfluss an 94% der Tage der Jahresreihe 1961/90 erreicht oder überschritten wurde. Dies entspricht 343 Überschreitungstagen im Jahr. An der Donau zwischen Straubing und Vilshofen gilt RNW 97.
Reproduktion	Natürliche Fortpflanzung
rezent	Gegenwärtig noch lebend.
rheobiont	Organismen, die ausschließlich in fließendem Wasser vorkommen.
rheophil	Strömungsliebend; Organismen, die Strömung bevorzugen.
Rheotaxis	Ausrichten der Körperlängsachse und Orientierungsbewegung von Fischen nach der Richtung des Strömungsverlaufs, positive/negative Rheotaxis = Bewegung gegen die Strömung/ mit der Strömung
Rhithral	Oberlauf eines Fließgewässers; charakteristisch: Erosion größer als Akkumulation, Sommertemperatur niedriger als 20 °C, hoher Sauerstoffgehalt, hohe Fließgeschwindigkeit.

Begriff	Erklärung
RP	Regionalplan Donau-Wald.
Ruderalpflanzen	Pflanzenarten, die Schutt- und Trümmerplätze, Wegränder oder ähnliche Standorte besiedeln.
Salmoniden	Familie der forellenartigen Fische, z. B. Lachs, Forelle, Äsche, Renke.
Salmonidengewässer	Im Sinne der EU-Fischgewässer-Richtlinie (RL 78/659/EWG) alle Gewässer, in denen das Leben von Fischen wie Lachse ( <i>Salmo salar</i> ), Forellen ( <i>Salmo trutta</i> ), Äschen ( <i>Thymallus thymallus</i> ) und Renken ( <i>Coregonus sp.</i> ) erhalten wird oder erhalten werden könnte.
Sanierung	Maßnahmen mit dem Ziel, gesunde Lebens- und Umweltbedingungen zu schaffen und bereits bestehende Schäden zu beseitigen oder zu verringern (Stadt-, Naturhaushalt-, Altlasten-, Boden- und Grundwassersanierung etc.).
saP	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung.
Saprobie	Maß für Abbauprozesse in Gewässern. Die Saprobie ist geeignet, Belastungen mit biologisch leicht abbaubaren Stoffen anzuzeigen, die besonders durch die Einleitung von Abwasser auftreten.
Schadstoff	Jeder Stoff, der zu einer Verschmutzung führen kann, insbesondere Stoffe des Anhangs VIII WRRL.
Schlitzbreite	Der lichte Abstand zwischen zwei technischen Schlitz-Elementen (z.B. Wasserbaustein bei Naturbauweise, Holz- oder Betonbauteile bei technischer Bauweise) im Schlitz/Durchlass einer FAA. Je nach größenbestimmender Zielart sind bestimmte Mindestbreiten für Schlitz-Elemente einzuhalten, um eine größen- selektive Wirkung zu vermeiden.
Schöpfwerk	Wasserförderanlage für Entwässerungszwecke (= Pumpwerk).
Schwall	Kurzfristige Abflusserhöhung in einem Gewässer durch stoßweise Einleitung.
Schwebstoffe	Schwebstoffe oder suspendierte Stoffe sind in Wasser enthaltene mineralische oder organische Feststoffe, die nicht in Lösung gehen.
Schwelle	Sohlenbauwerk, das zunächst ohne Veränderung des vorhandenen Sohlgefälles die Erosion verhindert (→) Sohlenschwelle, (→) Grundschwelle.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Seige	Bayerische Bezeichnung für (→) Flutrinne; vgl. (→) Gießse.
semiterrestrisch	Amphibisch, Bezeichnung für ein Lebewesen, das infolge seiner Organisation bestimmte Lebensphasen im Wasser, andere auf dem Land verbringen muss, wie z.B. Libellen, Köcherfliegen, Frösche, etc. (vgl. → aquatisch, → terrestrisch).
Siel	Bauwerk mit Verschlussvorrichtung zum Durchleiten eines oberirdischen Gewässers durch einen Deich.
Sielentwässerung	Abführen des Wassers aus dem Binnenland (→ Polder) mit natürlicher (→) Vorflut durch ein Siel.
Sohlbauwerk	Bauwerk zum Verhindern der Sohlerosion, das quer zur Fließrichtung über die ganze Breite des Gewässers angeordnet ist.
Sohlschwelle	Mit der Sohle bündige Schwelle.
Sommerdeich	Deich, der absichtlich zeitweise überströmt wird (auch: Überlaufdeich).
Stagnophil/limnophil	ruhigwasserliebend – Bezeichnung für Organismen, die Gewässerbereiche mit stehendem Wasser bevorzugen.
Stauwurzel	Übergangsbereich vom ungestauten zum gestauten Wasserlauf. Verlagert sich in Abhängigkeit von der aktuellen Stauhöhe und dem jeweiligen Abfluss des Gewässers.
stenök	Bezeichnung für Organismen, die keine große Schwankungsbreite der (→) Umweltfaktoren vertragen (↔ euryök).
Stoffkreislauf	Jedes am Lebensgeschehen beteiligte Element (Stoff) ist in fortlaufende Auf- und Abbauprozesse einbezogen, d.h. es befindet sich in einem ständigen Kreislauf.
Strömungsgeschwindigkeit	Fließgeschwindigkeit des Wassers im Flussbett. Angabe meist in m/s. Nimmt in der Regel von der Oberfläche zur sohle hin ab. Die Abnahme ist umso stärker je rauher das Bodensubstrat. Im Querschnitt nimmt die Geschwindigkeit von der Flussmitte zum Ufer hin meist ab
submers	Untergetaucht, unter Wasser lebend (↔ emers).
Substrat	Material, auf oder in dem Organismen leben und sich entwickeln. Typische Substrate der Gewässer sind Steine, Schlamm, Pflanzen, herab gefallenes Laub oder Totholz etc.
Sukzession	Gerichtete zeitliche Aufeinanderfolge von Entwicklungsstadien einer Lebensgemeinschaft, z.B. Verlandung eines

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
	Sees.
Symbiose	Das Zusammenleben von Organismen verschiedener Arten zum gegenseitigen Vorteil.
Synökologie	Teilgebiet der Ökologie, das die Lebensgemeinschaften (→ Biozöosen) erforscht.
Talweg	Ausgeglichene Verbindungslinie der tiefsten Punkte in aufeinanderfolgenden Querschnitten eines oberirdischen Gewässers.
Taxon	Einheit innerhalb der biologischen Systematik, z.B. Familie, Art; Mehrzahl: Taxa.
Teileinzugsgebiet	Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse bzw. Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf (normalerweise einen See oder einen Zusammenfluss von Flüssen) gelangt.
temporäre Gewässer	Gewässer, die zeitweise austrocknen. Hierzu gehören seichte, vorübergehende Wasseransammlungen etwa nach Überschwemmungen, Schneeschmelze oder Regenfällen. Die Organismen temporärer Gewässer haben die Fähigkeit, in bestimmten Stadien zeitweise ohne Wasser zu überleben, z.B. durch Sekrethüllen (bei Nematoden) oder Dauereier (bei Rädertierchen).
terrestrisch	Das Land betreffend (↔ aquatisch).
Tiefgang	Abstand zwischen dem tiefsten Punkt eines Schiffes in Ruhe und der Ebene des Wasserspiegels.
Topographie	Beschreibung der Erscheinungsformen der Erdoberfläche.
Totholz	Hier: Zweige, Äste, Wurzelstöcke oder ganze Bäume in Flüssen und Bächen. Wichtiges Strukturelement, besonders für Fische (Einstand, Schutz). Besiedlungssubstrat für Makroinvertebraten.
Trophie	Maß für den Aufbau pflanzlicher Biomasse. Dieser Prozess ist abhängig von pflanzenverfügbaren Nährstoffen, vor allem von Phosphor.
Ubiquist	Lebewesen ohne Bindung an einen bestimmten Lebensraum.
ubiquitär	In sehr vielen Lebensräumen, fast überall vorkommend.
Ubiquisten	Umgangssprachlich auch „Allerweltsarten“: Organismen ohne Bindung an einen bestimmten Lebensraumtyp oder

Begriff	Erklärung
	ohne spezifisch ausgeprägte Lebensraumsansprüche, siehe auch „indifferent“.
Überflutung	Überschwemmung mit fließendem Wasser.
Überschwemmungsgebiet	Soweit es die Regelung des Wasserabflusses erfordert, sind die Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden, zu Überschwemmungsgebieten zu erklären (§ 76 Wasserhaushaltsgesetz).
Uferlinie	Schnittstelle zwischen Ufer und Wasserspiegel bei einem bestimmten, in der Regel mittleren, Wasserstand.
Umweltfaktor	Bestimmende Größe für die Ausprägung eines Lebensraumes von Arten, die in ihrer dauerhaften Verfügbarkeit praktisch nicht beschränkt ist ( $\leftrightarrow$ Ressource), z.B. Gesteinsuntergrund, Überflutungsdauer, Temperatur, Niederschläge.
Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)	Die UVU (oft auch UVS = Umweltverträglichkeitsstudie) bildet die Grundlage für die behördliche Gesamtschau und Bewertung der Vorhabensauswirkungen, die Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Rahmen der UVU werden die voraussichtlichen Auswirkungen eines geplanten Vorhabens auf die Umwelt ermittelt, zusammengestellt und fachlich beurteilt (§ 6 ( $\rightarrow$ ) UVPg).
Umweltqualitätsnorm	Laut Art. 2 Nr. 35 WRRL: „die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“.
Überschreitungsdauer	Dauer (z.B. Anzahl der Tage), über die ein bestimmter Wert (z.B. Wasserstand) innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) erreicht oder überschritten wird ( $\rightarrow$ Dauerlinie).
Unterschreitungsdauer	Dauer (z.B. Anzahl der Tage), über die ein bestimmter Wert (z.B. Wasserstand) innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) unterschritten wird ( $\rightarrow$ Dauerlinie).
Unterwasser	Aquatischer Bereich, der sich in Fließrichtung gesehen unterhalb eines Querbauwerkes bzw. einer Stauanlage befindet.
UVPg	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung.
Vegetation	Gesamtheit der Pflanzen eines Gebietes.
verfügbare Grundwasser-	Die langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwas-

---

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
ressource	serkörpers abzüglich des langfristigen jährlichen Abflusses, der erforderlich ist, damit die in Art. 4 WRRL genannten ökologischen Qualitätsziele für die mit ihm in Verbindung stehenden Oberflächengewässer erreicht werden und damit jede signifikante Verschlechterung des ökologischen Zustands dieser Gewässer und jede signifikante Schädigung der mit ihnen in Verbindung stehenden Landökosysteme vermieden wird.
Vermeidung	Das Vermeidungsgebot kann den gänzlichen Verzicht auf ein Vorhaben bedeuten bzw. im Regelfall der Praxis die lagemäßige oder technische Optimierung eines solchen, so dass keine bzw. lediglich verminderte Beeinträchtigungen entstehen. Vermeidungsmaßnahmen stehen in der gesetzlichen Entscheidungsskala der Eingriffsregelung stets vor (→) Kompensationsmaßnahmen
Versauerung	Von Gewässerversauerung spricht man, wenn von außen mehr Protonen eingetragen werden, als das Gewässer neutralisieren kann. Die Folge ist das Absinken des pH-Wertes. Versauerung tritt in Folge von Säureeintrag aus der Atmosphäre (saurer Regen) auf. Kalkarme Gesteine begünstigen die Versauerung.
Verschmutzung	Die durch menschliche Tätigkeiten direkt oder indirekt bewirkte Freisetzung von Stoffen oder Wärme in Luft, Wasser oder Boden, die der menschlichen Gesundheit oder der Qualität der aquatischen Ökosysteme oder der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme schaden können, zu einer Schädigung von Sachwerten führen oder eine Beeinträchtigung oder Störung des Erholungswertes und anderer legitimer Nutzungen der Umwelt mit sich bringen.
Vogelschutzrichtlinie	EWG-Richtlinie 79/409, die die Mitgliedstaaten u.a. verpflichtet, Schutzgebiete für bestimmte Vogelarten einzurichten (ABL. EG Nr. L 103 S. 1)
Vorflut(er)	Hydrologisch jedes Gerinne, in dem Wasser mit natürlichem oder künstlichem Gefälle abfließen kann. Die Einleitung von Abwässern gehört lediglich zur Nutzung, nicht zur Definition des Vorfluters.
Vorland	Gelände zwischen (→) Uferlinie und (→) Deich oder Hochufer, das Teil des durchflusswirksamen Überschwemmungsgebietes ist.

---

Begriff	Erklärung
WAL	(→) Wasseranschlagslinie
Wanderdistanz	Distanz von Wanderbewegungen, die Fische zurücklegen. Insbesondere bei der Laichwanderung unterscheidet man zwischen Kurzdistanzwanderern (Wanderungen kleinräumig, z.B. Hecht, Aitel), Mitteldistanzwanderern (bisweilen großräumige Wanderungen innerhalb eines Flussgebiets, z.B. Nase, Rutte) und Langdistanzwanderern (Wanderung vom Binnengewässer ins Meer oder umgekehrt, z.B. Lachs, Aal).
Wanderhindernisse	Gegebenheiten, welche die Ausbreitung von Fließgewässertieren insbesondere von Fischen im Längsverlauf der Fließgewässer oder in lateraler Richtung stören oder unterbinden (z.B. Talsperren, Wehre, Abstürze, Durchlässe, Längsverbauungen, chemische „Barrieren“ u.a.).
Wasseranschlagslinie	Grenzlinie zwischen Wasser und Luft, i.d.R. einem bestimmten Abfluss bzw. Wasserstand zugeordnet (z.B. Mittelwasserabfluss (MQ), Mittelwasserstand (MW))
Wasserbilanzmodell	Für die Wasserbilanz eines Grundwasserkörpers werden die wesentlichen Wasserhaushaltsgrößen ermittelt und bilanziert (Grundwasser-Neubildung, -Entnahmen, Austausch mit Fließgewässern, Randzu-/abströme). Mit Hilfe eines numerischen Grundwasser-Strömungsmodells können die Grundwasserverhältnisse nachgebildet und in Betracht gezogene Bewirtschaftungs-Varianten in ihren quantitativen Auswirkungen prognostiziert werden.
Wasserdargebot	Bezeichnet die für eine bestimmte Zeit aus dem natürlichen Wasserkreislauf zur Verfügung stehende nutzbare Menge an Süßwasser.
Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts mit den Bestimmungen für die Bewirtschaftung der Gewässer, um dem Wohl der Allgemeinheit zu dienen. Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden z. B. bei der Wassergewinnung, der Wasserspeicherung oder der Abwasserbeseitigung Anforderungen gestellt. Auch die Bewirtschaftungsvorgaben der WRRL für die Gewässer sind festgelegt.
Wasserkörper (WK)	Kleinste zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisobjekt für die Umweltziele der WRRL (compliance checking unit); es werden im Binnenland Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper unterschieden.

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Wasserschutzgebiet	Durch Rechtsverordnung festgelegte Fläche, auf der Handlungen zu unterlassen sind, die sich nachteilig auf das Wasser auswirken können. Wasserschutzgebiete werden in der Regel in 3 Zonen gegliedert: I = Fassungsbereich, II = enge Schutzzone, III = weitere Schutzzone. Diese Angaben sollen in die Baupläne übernommen werden.
Wechselwasserzone	Hier: Teilbereich der Wasserwechselzone eines Gewässers, der zwischen (→) RNW und (→) MW liegt.
WFP	Hier: Waldfunktionsplan Donau-Wald.
Weichholzaue	Flussnahe Zone der (→) Aue im Überschwemmungsbereich von Fließgewässern mit häufigen, z.T. länger anhaltenden Überflutungen sowie stark schwankenden Grundwasserständen; als Gehölze treten Weichholzarten auf; typische Gehölzarten: Weiden, Erlen.
Weidegänger	Ernährungstyp; Tiere, die (→) Aufwuchs oder (→) Mikroorganismen mittels hochspezialisierter Mundstrukturen „abweiden“. Zu den Weidegängern gehören viele Insektenlarven und Schnecken.
WRRL	Siehe „Europäische Wasserrahmenrichtlinie“.
xenök	Bezeichnung für Arten, die sich in einem Lebensraum nur zufällig aufhalten und sich nicht lange halten können, biotopfremd.
Zielarten	Gewässer- und standortspezifische und damit repräsentative Fischarten für die Planung von a) Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen und b) Zielarten bei der Planung von FAA für zur Ermittlung der hydraulischen und geometrischen Bemessungswerte
Zonierung	Räumliche Aufeinanderfolge von Lebensgemeinschaften entlang eines Gradienten, z.B. die Abfolge von Röhricht - Weidengebüsch - Weichholzaue - Hartholzaue an einem Flussufer.
Zoozönose	Lebensgemeinschaft der tierischen Organismen.
Zusatzdotation	ein in Abhängigkeit von der Wasserführung des Flusses oder von den Hauptwanderzeiten der Fische dynamisch veränderbarer Abfluss, welcher zur Verstärkung des Leitströmungsimpulses zusätzlich zum normalen eines Dotiergerinnes ins Unterwasser eingeleitet wird. Beispiel Dotiergerinne an geplanter FAA 1 am Wehr Aicha

---

<b>Begriff</b>	<b>Erklärung</b>
Zustand nach WRRL	Die allgemeine Bezeichnung für den Zustand auf der Grundlage des jeweils schlechteren Wertes für den ökologischen und den chemischen Zustand nach WRRL.

---

## D-5 Literatur- und Quellenverzeichnis

- ADAMS, S.R., KEEVIN, T.M., KILLGORE, K.J. & HOOVER, J.J. (1999) Stranding potential of young fishes subjected to simulated vessel-induced drawdown. *Trans. Am. Fish. Soc.* 128: 1230–1234.
- ALDRIDGE, D. C. (1999) Development of European bitterling in the gills of freshwater mussels. *J. Fish Biol.* 54 (1): 138–151.
- AK FISCHE – VDFF-AK „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“ (2009) Handbuch zu fIBS – 2. Auflage, Version 8.0.6. 41 S.
- Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) (1997): Landkreis Deggendorf. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) (2007) Landkreis Straubing-Bogen. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.
- Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) (2010): Bewertungssystem, Landkreisverband Eichstätt, Stand Februar 2010. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.
- AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Aufl. (KA4). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische L.-Ämter Bundesrepublik Deutschland). Hannover, 392 S. [berichtigter Nachdruck 1996]
- Anlauf&Hentschel (2010): Modifikation von Buhnen in der Elbe
- Ansteeg, O. (2010): Untersuchung zur Populationsdichte, Bestandsgröße und Altersstruktur der Bachmuschel *Unio crassus* (PHIL.1788) im Sallingbach (Lkr Kelheim). Erfolgskontrolle 2009 im Rahmen des Umsetzungsprojekts „Sallingbachtal“.
- Ansteeg, O. (2012): Kartierung ausgewählter Bestände der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Niederbayern und Oberbayern. Kühmoosgraben, Langlößgraben, Zettelbach, Grimmelbach, Lappach, Götzinger Ache, Dettendorfer Kalte, Bodenbach. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. 63 S.
- ArGe BNGF Dr. K. Seifert & ezB-TB Zauner (2012): Donausaubau Straubing-Vilshofen EU-Studie Ökologische Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten Erläuterungsbericht
- ArGe BNGF Dr. K. Seifert & ezB-TB Zauner (2012): Donausaubau Straubing-Vilshofen EU-Studie Ökologische Datengrundlagen Fischfauna Wanderverhalten Sonderuntersuchung Großkrebse Erläuterungsbericht
- ArGe Danubia (2001a): Feldebodenkundliches Erhebungsprogramm und Rammkernkonsolidierungen
- ArGe Danaubia (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donausaubau Straubing – Vilshofen. Ökologische Datengrundlagen. Kartierbericht zu Pflanzengesellschaften, Bestandsbeschreibung und Bewertung (Schutz- u. Gefährdungsgrad, Erhaltungszustand), Zusammenfassende Darstellung der Kartierungen 2010 und 2011.
- ArGe Danubia (2012a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donausaubau Straubing – Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.15b. FFH-VU, FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.

- ArGe Danubia (2012b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Teil B.III (Variante C2,80), Anlage III.16, Umweltverträglichkeitsuntersuchung inkl. Behandlung der Belange nach WRRL. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Limnologie & Systema GmbH (2012): Donauausbau Straubing-Vilshofen, EU-Studie, Ökologische Datengrundlagen Biologische Qualitätskomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ (15.10.2012)
- ArGe Waldökologie (2012a): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los xx: Totholzkäfer - Erläuterungsbericht – (Stand xxxx.2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012b): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 10: Tagfalter - Erläuterungsbericht – (Stand 19. April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012c): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 8: Uferlaufkäfer - Erläuterungsbericht – (Stand 18. April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012d): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 3: Amphibien - Erläuterungsbericht – (Stand 27. Mai 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012e): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 7: Reptilien - Erläuterungsbericht – (Stand 27. Mai 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- AUGUSTYN, L.; BLACHUTA, J. & WITKOWSKI, A. (1998) Ecology of young (0+) huchen, Hucho hucho (L.) (Salmonidae), planted in two mountain streams. Archives of Polish Fisheries 6, Fasc. 1: 5–18.
- BAENSCH, H.A. & RIEHL, R. (1985) Aquarien Atlas. Bd. 2. Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 1216 S..
- BAENSCH, H.A. & RIEHL, R. (1991) Aquarien Atlas. Bd. 3. Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 1104 S.
- BAENSCH, H.A. & RIEHL, R. (1995) Aquarien Atlas. Band 4. Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Germany. 864 S.
- BALON et al. (1986) Fish communities of the upper Danube River (Germany, Austria) prior to the recent Rhein-Main-Donau connection. Env. Biol. Fish. 15: 243–271.
- BĂNĂRESCU, P. M. (1953) Zur Kenntnis der Systematik, Verbreitung und Ökologie von *Gobio uranoscopus* (Agassiz) aus Rumänien. Vest. cs. zool. spol. 17: 178–198.
- BĂNĂRESCU, P. M. (1962) Phylletische Beziehungen der Arten und Artbildungen bei der Gattung *Gobio* (Pisces, Cyprinidae). Vest. cs. zool. spol. 26: 38–64.
- Banning, M. (1998): Auswirkungen des Aufstaus größerer Flüsse auf das Makrozoobenthos - dargestellt am Beispiel der Donau (Essener Ökologische Schriften; Bd. 9). Essen.

- Banning, M. (2000): Donauausbau Straubing-Vilshofen. Beurteilung und Bewertung des Ist-Zustandes und der verschiedenen Ausbauvarianten. Benthosbiologische Untersuchungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Gondershausen. Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt f. Gewässerkunde.
- BARRET, J., GROSSMAN, G.D. & ROSENFELD, J. (1992) Turbidity-induced changes in reactive distance of rainbow trout. Trans. Am. Fish. Soc. 121: 437–443.
- BASTL, I. (1988) On the reproduction biology of three *Gymnocephalus* species (Pisces: Percidae). Prace Ust.Rybar.Hydrobiol. (Bratislava), 6: 9–31.
- BAUCH, G. (1963) Die einheimischen Süßwasserfische. Radebeul (Neumann Verlag), 197 S.
- Bauer, H. G., Bezzel, E. & Fiedler, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. 2. Aufl., Aula. Wiebelsheim.
- Bauer, K. M. & Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 1: Gaviiformes - Phoenicopteriformes. Frankfurt a.M., 483 pp.
- Bauer, K. M. & Glutz von Blotzheim (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 2: Anseriformes. Wiesbaden
- Bauer, K. M. & Glutz von Blotzheim (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd 3. – Frankfurt a.M. (Akademische Verlagsgesellschaft).
- BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) (2012): EU-Studie zum Donauausbau Straubing-Vilshofen, Flussmorphologische Untersuchungen auf Grundlage des 1D-Feststofftransportmodells - Variante A.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Voith J. (2003): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. 391 S.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (ed) (2008): Erfassung und Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern. – Augsburg und Freising-Weihenstephan.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2012): Leitfaden Bachmuschelschutz. 115 S:
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (ed) (2015): Der Winterbestand des Kormorans in Bayern: Ergebnisse der Schlafplatzzählungen 2014/2015. – .
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017a): Arteninformationen zu saP-relevanten Arten.  
<http://www.LFU.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/>. Abgerufen am 08.03.2017.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017b): Graureiher.  
<https://www.lfu.bayern.de/natur/vogelmonitoring/graureiher/index.htm>. Abgerufen am 29.09.2017.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017c): Graureiher (*Ardea cinerea*).  
<https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/zeige?stbname=Ardea+cinerea>  
. Abgerufen am 29.09.2017.
- Bayerische Staatsregierung (2013): Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) vom 01.09.2013
- Bayerischer Wald e.V. (2010): Abgerufen am 28.09.2012, Wanderwege – Gunthersteig, <http://www.bayerischerwald-verein.de>

- BayFORKLIM (Bayerischer Klimaforschungsverbund) (Hrsg.) (1996): Klimaatlas von Bayern. München
- BayStMELF (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (1999): Waldfunktionsplan Teilabschnitt Donau-Wald (12). Waldfunktionskarte Landkreis Straubing-Bogen und kreisfreie Stadt Straubing und Waldfunktionskarte Landkreis Deggendorf, München.
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005a); Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG - Bericht zur Bestandsaufnahme für das Deutsche Donaugebiet (Anhang11), München
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005b): Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern.
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005c): Bericht zur Bestandsaufnahme gemäß Art. 5, Anhang II und Anhang III, sowie Art. 6, Anhang IV, der WRRL für das Deutsche Donaugebiet
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2009a): Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit der Donau.
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2009b): Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit der Donau.
- Becker, M. (2011): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Bayern. Stand der Umsetzung und nächste Schritte. Vortrag im Rahmen der ANL-Fachtagung 63/11 am 19./20. Oktober in Ingolstadt
- BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. (2005) Ecology: From individuals to ecosystems. Wiley-Blackwell, Hoboken.
- BERG, R. et al. (1989) Fische in Baden-Württemberg. Stuttgart (Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg). 158 S.
- Beutler, A. (2009a): Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen Deichrückverlegung Natternberg, Tagfalter Ergebnisse der Untersuchungen 2008. – Unveröff. Gutachten i. Auftr. d. RMD Wasserstraßen GmbH, 102 S. + 4 Karten.
- Beutler, A. (2009b): Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen Hochwasserschutz Polder Ficherdorf – Linker Isardeich, Tagfalter Ergebnisse der Untersuchungen 2008. – Unveröff. Gutachten i. Auftr. d. RMD Wasserstraßen GmbH, 97 S. + 1 Karte.
- Beutler, A., Schilling, D., Scholl, G. & Assmann, O. (1992): Rasterkartierung Amphibien Bayern. Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 112: 65-78.
- Bezzel, E., Geiersberger, I., Lossow, G. & Pfeifer, R. (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Ulmer, Stuttgart.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2011): Bericht: Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. - Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 139 S.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012a): Bericht zur Gewässergüte des Ist-Zustands (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.12)

- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012b): Bericht zur Gewässergüte der Variante A im Vergleich zum Ist-Zustand (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.13)
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012c): Bericht zur Gewässergüte der Variante C<sub>2,80</sub> im Vergleich zum Ist-Zustand. (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.III (Variante C<sub>2,80</sub>), Anlage III.15)
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012d): Prognose Makrozoobenthos - Entwicklung statistischer Modelle zur Prognose des WRRL-Qualitätselementes Makrozoobenthos für die Varianten A und C<sub>2,80</sub>. Vortrag vom 30.08.2012 an der WSD Süd.
- BfGÖ (Büro für Gewässerökologie) (2011): Donauausbau Straubing - Vilshofen. Variantenunabhängige Untersuchungen,- Ökologische Datengrundlagen Los 5 Makrozoobenthos, Erhebung Biotik – Abschlussbericht. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH – Karlsruhe
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2007): Nationaler Bericht 2007 gemäß FFH-Richtlinie. Erhaltungszustände Arten.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1).
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Stand: September 2010.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Stand: September 2010.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3).
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2013): Ergebnisse nationaler FFH-Bericht 2013, Arten der kontinentalen biogeographischen Region.
- BFN & BLAK (eds) (2016): Bewertungsschemata der Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring - 2. Überarbeitung. – .
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & HILL, D. A. (1995): Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis.- Verlag Neumann, Radebeul, 270 S.
- Biffi, W., Jungwirth, M. & Moog, O. (1988) Die Beurteilung der limnologischen, insbesondere trophischen und saprobiellen Entwicklung des Ausystemes zwischen Fischamend und Bad Deutsch-Altenburg.- GA im Auftrag des Österr. Wasserwirtschaftsverbandes, Wien: 1-369.
- BILLARD, R. (1997) Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé, 192 S..

- Binzenhöfer, B. (1997): Vergleichende autökologische Untersuchungen an *Maculinea nausithous* BERGSTR. und *Maculinea teleius* BERGSTR. (Lepidoptera: Lycaenidae) im nördlichen Steigerwald. – Unveröff. Diplomarbeit an der Universität des Saarlandes, Fachrichtung 6.6 Biogeographie, 113 S + Anhänge.
- Binzenhöfer, B. & J. Settele (2000): Vergleichende autökologische Untersuchungen an *Maculinea nausithous* Bergstr. und *Maculinea teleius* Bergstr. Im nördlichen Steigerwald. – in Settele J. & S. Klein-Wietefeld (2000): Populationsökologische Studien an Tagfaltern. 2.UFZ-Bericht 2/2000:1-98
- BirdLife International (2004): Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- BLESS, R. (1996a) Reproduction and habitat preference of the threatened spirin (*Alburnoides bipunctatus* Bloch) and soufie (*Leuciscus souffia* Risso) under laboratory conditions (Teleostei: Cyprinidae). In: KIRCHHOFER, A. & HEFTI, D. (Eds.): Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag: 249–258.
- BLESS, R. (1996b) Zum Laichverhalten und zur Ökologie früher Jugendstadien des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO, 1826). *Fischökologie* 10: 1–10.
- BLfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) (2013): Schreiben vom 19.12.2013 zur Aktualisierung der Daten im Rahmen des 1 PFV, 1. Teilabschnitt Straubing-Deggendorf, Bundeswasserstraße Donau, Ausbau der Wasserstraße Verbesserung des HWS Straubing-Vilshofen.
- BLfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) (2014a): Mitteilung von 17.01.2014 mit digitalen Daten zu Bau- und landschaftprägenden Denkmälern.
- BLfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) (2014b): Mitteilung von 24.01.2014 mit digitalen Daten zu Bodendenkmälern.
- BLOHM, H.-P. et al. (1994) Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Hildesheim (Binnenfischerei in Niedersachsen 3). 90 S.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2008): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2009): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen, Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2010): Ergänzungsblatt zur Aktualisierung des Leitfadens zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen – insbesondere Berücksichtigung der am 01.03.2010 in Kraft getretenen Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes. Stand: Dezember 2010.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2011): Wasserskilaufen auf Binnenschiffahrtsstraßen des Bundes – Südliche Wasserstraßen, Bonn
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) [Hrsg] (2012): Donauausbau Straubing – Vilshofen, variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Staubing und Vilshofen – 2007- DE- 18050-S

- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (1995) Donauausbau Straubing-Vilshofen: Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchung. Fachteil Fischfauna – Ostteil. Endbericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (1997) Donauausbau Straubing-Vilshofen: Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchungen. Fachteil Fischfauna. – Westteil. Endbericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2002) Staustufe Vohburg, Ökologische Langzeitbeobachtung. Schlussbericht, Untersuchungszeitraum 1988–2001.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2002) Erfolgskontrolle Bürgerfeld Vilshofen interne Untersuchungsergebnisse
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2004) Raumordnungsverfahren Donauausbau Straubing-Vilshofen – IST-ZUSTAND: Fachteil Fischfauna und ökologische Funktionsfähigkeit der Donau, Fischerei.- Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2005) Ökologische Langzeitbeobachtung Donaustufe Straubing; Fachteil Fischfauna, Abschlussbericht 2005; Band I und Anhang, Band II; Auftrag der RMD-Wasserstraßen GmbH.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2007) Donauausbau Straubing-Vilshofen. Aktualisierung ökologischer Grundlagendaten im Jahr 2006. Fachbereich Fischfauna. Bericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2007b) Donaustufe Straubing – Ökologische Langzeitbeobachtung
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2008a) Masterplan Durchgängigkeit: Teilprojekt 1: Durchgängigkeit der bayerischen Donau. Bericht. Auftraggeber: EON Wasserkraft GmbH
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2008b) Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. Erstuntersuchung 2007.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2008): Kraftwerk Irsching der E.ON Kraftwerke GmbH; Errichtung einer Gas- und Dampfturbinen-anlage durch die E.ON Kraftwerke GmbH (Block 5); Gewässerökologische Beurteilung des Kraftwerksbetriebes während der Inbetriebsetzungsphase. – /702.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009) Erfolgskontrolle Bürgerfeld Vilshofen interne Untersuchungsergebnisse
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009a) Kraftwerk Irsching der E.ON Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring vor Inbetriebnahme (2008/2009).
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009b) Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. 1. Folgeuntersuchung 2008.

- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009c) Donauausbau Straubing-Vilshofen; Schöpfwerke. Gutachten zur Durchgängigkeit und zum Fischschutz an Schöpfwerken und Schöpfstellen
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009d) Flutpolder Riedensheim, Entwurfsplanung. Umweltverträglichkeitsstudie – Fachgutachten Fischfauna und Fischerei.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009e) Masterplan Durchgängigkeit: Teilprojekt 2: Durchgängigkeit der großen Donau-Nebenflüsse Bericht. Auftraggeber: EON Wasserkraft GmbH
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2009f) Schifffahrtslände Passau-Lindau: Monitoring zur Funktionsfähigkeit der Ausgleichsflächen.- Auftraggeber: Stadtwerke Passau
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2010a) Kraftwerk Irsching der E.ON Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring vor Inbetriebnahme (Jahr 2009).
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2010b) Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. 2. Folgeuntersuchung 2009.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2010c) Stützkraftstufe Pielweichs; Fischereiliches Fachgutachten zum ergänzenden Planfeststellungsverfahren; Bestandserhebungen zur Fischfauna und zum potenziellen Vorkommen von Edelkrebsen und Schlammpeitzgern; Untersuchungen 2009/2010.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2010d) Gutachten zum Umgehungssystem an der Donaustufe Vohburg – Dokumentation der ökologischen Funktionsfähigkeit (Ökologische Durchgängigkeit, Ersatzfließgewässer). Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2011a) Kraftwerk Irsching der E.on Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring nach Inbetriebnahme von Block 5 (Jahr 2010).
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2011b) Funktionskontrolle der Fischeufstiegsanlage am Isarkraftwerk Gottfrieding – Untersuchungsbericht 2010-2011; im Auftrag der E.ON Wasserkraft GmbH, Landshut
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2011c) Umgehungssystem an der Donaustufe – Dokumentation der ökologischen Funktionsfähigkeit
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN – TB ZAUNER GmbH (2012) Donauausbau Straubing-Vilshofen EU-Studie – Ökologische Datengrundlagen, Fischfauna und Wanderverhalten. Erläuterungsbericht. Auftraggeber: RMD Wasserstraßen GmbH.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2012a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen: Fischfauna und Wanderverhalten – Sonderuntersuchung Großkrebse. Erläuterungsbericht. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.

- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN (2015): Schifffahrtslände Passau-Lindau: Monitoring zur Funktionsfähigkeit der Ausgleichsflächen-Bericht zu den fischökologischen (11.09.2014) und ökomorphologischen Untersuchungen (09.01.2014). – /818.
- BNGF – BÜRO FÜR NATURSCHUTZ-, GEWÄSSER- UND FISCHEREIFRAGEN – TB ZAUNER GmbH (2016) Donauausbau Straubing-Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz. Teilabschnitt 2: Ausbau der Strecke Deggendorf-Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten, Arten und Lebensräume: Fischfauna. Auftraggeber: RMD Wasserstraßen GmbH.
- BOHL, E. et al. (2003) Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns. BayLfU 166: 52–55.
- Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen. Los 10. Erläuterungsbericht Tagfalter. Stand 18.04.2012.
- Bolz, R. & Knipfer, G. (2008): Untersuchung zur Tag- und Nachtfalterfauna (Makrolepidoptera) im rechten Isar- und Donauvorland zwischen Isarmünd und NSG „Staatshafen“ im Rahmen des Konzeptes Vorlandmanagement Straubing – Vilshofen zur Erhaltung der Hochwassersicherheit. 31 S. - Unpubl. Gutachten der ÖKON GmbH im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf.
- Bolz, R. & Geyer, A. (2003): Rote Liste gefährdeter Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Bayerns. Schriftenreihe d. Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz 166: 217-222.
- Bosch & Partner, FÖA Landschaftsplanung, Dr. Gassner, Smeets + Damaschek (2009): Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des BNatSchG sowie Entwicklung von Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau (F+E-Vorhaben Nr.02.0233/2003/LR des BMVBS).
- Braun, M. & Dieterlen, F. (Hrsg.) (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. 687 S., Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Braun, M. & Dieterlen, F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. 704 S., Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Brockhaus, T. & Fischer, U. (2005): Die Libellenfauna Sachsens. Natur & Text in Brandenburg, 427 S.
- Brümmer, I.; Martens, A. (1994): Die Asiatische Keiljungfer Gomphus flavipes in der mittleren Elbe bei Wittenberge (Odonata: Gomphidae). – Braunschw.
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2000): Wirkung einer Abflussreduktion auf die wirbellose Fauna in einem Flachlandfluss (Spree). Wasser & Boden, 52(11), 33–41.
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2001): Use of mesohabitat-specific relationships between flow velocity and river discharge to assess invertebrate minimum flow requirements. Regulated Rivers: Research & Management, 17(6): 667–676. doi:10.1002/rrr.626
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2002): Association between invertebrate assemblages and mesohabitats in a lowland river (Spree, Germany): A chance for predictions? Archiv für Hydrobiologie, 154(2): 239 – 259. doi:0003-9136/02/0154-0239
- BRUNKE, M., SUKHODOLOV, A., FISCHER, H., WILCZEK, S., ENGELHARDT, C. & PUSCH, M. (2002) Benthic and hyporheic habitats of a large lowland river (Elbe, Germany): influence of river engineering. Verh. Internat. Verein. Limnol. 28: 153–156.

- Buchwald, R. & Sternberg, K. (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Bd.1, Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 468 S.
- Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV): 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (03/2017) Handlungsempfehlungen Verschlechterungsverbot Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März in Karlsruhe (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“)
- Bussler, F. (2008): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern - Eremit (*Osmoderma eremita*). Vergabegrundlage VG 2.1: Kartieranleitung Eremit. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) & Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Stand Juli 2008.
- Bussler, H. (2000): Untersuchungen zum rezenten Vorkommen von Eremit und Großem Eichenbock in Mittelfranken. - Unveröff. Gutachten im Auftr. Bayer. LfU, 27 S.
- Bussler, H. (2001): Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* in Bayern. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der LWF, 27 S., zitiert in: Müller-Kroehling, S., Franz, Ch., Binner, V., Müller, J., Pechacek, P. & Zahner, V. (2006): Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern (4., aktualisierte Fassung, Juni 2006). – Freising, 190 S. + Anh.
- Bussler, H. (2002): Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* (SCOP.,1763) in Bayern (Coleoptera, Cucujidae). - NachrBl. bayer. Ent. 51 (3/4), 42-60.
- BUSSLER, H. & V. BINNER (2009): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern - Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*). Vergabegrundlage VG 2.1: Kartieranleitung Scharlachkäfer. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) & Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Stand Mai 2009.
- Bussler, H. & Müller, J. (2002): Eremitenkäfer im Spessart. Der nach Leder duftende Einsiedler. – LWF aktuell 33: 32-34.
- Cameron, R. A. D, Colville, B., Falkner, G., Holyoak, G. A., Hornung, E., Killeen, I. J., Moorkens, E. A., Pokryszko, B. M., Proschwitz, T. von, Tattersfield, P. & Valovirta, I. (2003): Species Accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). – *Heldia* 5, Sonder h. 7: 151-170.
- Colling, M. & Falkner, G. (2006): Erfassung der Weichtierfauna in der Umgebung der 10 Fluss-Aue-Transekte. Erhebungsphase 2005. - In: Planungsbüro Dr. JÖRG SCHALLER (2006), Donauausbau – Vorplanung Straubing – Vilshofen. Aktualisierung ökologischer Daten. Kranzberg. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Colling, M. (2007): Mollusken-Untersuchungen im Rahmen der FFH-SPA-Managementplanung für das Gebiet 7040-371.02 (Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing) unter besonderer Berücksichtigung der Erfassung der FFH-Anhangsarten und weiterer hochgradig bedrohter Arten. Unveröff. Gut. i.A. der Reg. D. Oberpfalz, Regensburg, 20 S. + Anhang.
- Colling, M. (2009a): Mollusken. Ergebnisse der Untersuchung 2008. In: Planungsbüro Dipl. Biol. Axel Beutler: Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen. Hochwasserschutz Polder Fischerdorf; unveröff. Gutachten; 69 S.

- Colling, M. (2009b): Mollusken. Ergebnisse der Untersuchung 2008. In: Planungsbüro Dipl. Biol. Axel Beutler: Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen. Hochwasserschutz Deichrückverlegung Natternberg; unveröff. Gutachten; 61 S.
- COWX, I.G., WELCOMME, R.L. & EUROPEAN INLAND FISHERIES ADVISORY COMMISSION (eds) (1998): Rehabilitation of rivers for fish: a study undertaken by the European Inland Fisheries Advisory Commission of FAO. – 260 pp. Oxford ; Malden, MA : Malden, MA (Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations by Fishing News Books : Blackwell Science [distributor]).
- CZAJKA & KLINK (1967): Die naturräumlichen Einheiten und ihre Umgrenzung. Hrsg.: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Bad Godesberg.
- DEATH, R.G. (2008) Effects of floods on aquatic invertebrate communities. In: Aquatic Insects: Challenges to Populations (Hrsg.: J. Lancaster, R.A. Briers). Oxford University Press, Oxford, UK, 103–121.
- Deutscher Rat für Landespflege (2006): Freiraumqualitäten in der zukünftigen Stadtentwicklung
- DE WITT Rechtsanwaltsgesellschaft mbH (2017): Das Urteil des BVerwG zur Elbvertiefung. <https://dewitt-berlin.de/2017/08/16/das-urteil-des-bverwg-zur-elbvertiefung/>
- Dürst et al. (1995a, b): In Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Los 10: Tagfalter, Erläuterungsbericht, Entwurfssfassung 19.April 2012 – 159 S.. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Dürst, Th. & Twelbeck, R. (1991): in Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Los 10: Erläuterungsbericht, Entwurfssfassung 19.April 2012 – 159 S.. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Dürst, Th. & I. Englmaier (1995a, b): Vertiefende Grundlagenuntersuchungen zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen (Westteil). Fachbericht Tagfalter. – Unpubl. Bericht, Planungsbüro Beutler, München, im Auftrag der Rhein-Main-Donau AG und dem Neubauamt Donauausbau, Regensburg.
- Dussling, U. (2009): Handbuch zu fiBS. – Schriftenreihe des Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- DUSSLING, U. (2009) Handbuch zu fiBS: Hilfestellung und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS; gefördert durch das LAWA-Projekt O 10.08 im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms Wasser und Boden. – (Verb. Dt. Sportfischer).
- DUSSLING, U. & BERG, R. (2001) Fische in Baden-Württemberg. Ministerium f. Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart; 176 S.
- Dussling, U. & Blank, S. (2004): Software-Testanwendung zum Entwurf des Bewertungsverfahrens im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2011): Projekt Donauausbau Straubing- Vilshofen; Zwischenbericht über die meteorologischen Messungen, München

- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2012): Projekt Donauausbau Straubing- Vilshofen; 1. Endbericht über die meteorologischen Messungen, München
- EFFENBERGER M., SAILER G., TOWNSEND C.R. & MATTHAEI C.D. (2006) Local disturbance history and habitat parameters influence the microdistribution of stream invertebrates. *Freshwater Biology* 51: 312–332.
- EFFENBERGER M., ENGEL J., DIEHL S. & MATTHAEI C.D. (2008) Disturbance history influences the distribution of stream invertebrates by altering microhabitat parameters: a field experiment. *Freshwater Biology* 53: 996–1011.
- EFFENBERGER M., DIEHL S., GERTH M. & MATTHAEI C.D. (2011) Patchy bed disturbance and fish predation independently influence the distribution of stream invertebrates and algae. *Journal of Animal Ecology* 80: 603–14.
- Einsele W. (1957): Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei. Schriften des Österreichischen Fischereiverbandes. Zugleich Heft 8/9 1957, 10. Jahrgang von Österreichs Fischerei
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) 2005 Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 S.
- ELLWANGER, G., PETERSEN, B. & SSYMANK, A. (2002) Nationale Gebietsbewertung gemäß FFH-Richtlinie: Gesamtbestandsermittlung, Bewertungsmethodik und EU-Referenzlisten für die Arten nach Anhang II in Deutschland. *Natur und Landschaft* 77 (1): 29–42.
- EMC (Gesellschaft zur Erfassung und Bewertung von Umweltdaten mbH) (2011a): Donauausbau Straubing-Vilshofen – Modellierung des Bodenwasserhaushalts an charakteristischen Querschnitten, (Variante A), Anlage II.11, Anl.02)
- EMC (Gesellschaft zur Erfassung und Bewertung von Umweltdaten mbH) (2011b): Donauausbau Straubing-Vilshofen – Modellierung des Bodenwasserhaushalts an charakteristischen Querschnitten, (Variante C2,80), Anlage III.13, Anl.02)
- Ertftverband (2003): LAWA-Projekt G1.01, Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosystem hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 2, Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte). Bergheim.
- ERSTMEIER, R. & ROMIG, T. (1998) Die Süßwasserfische Europas. Franckh-Kosmos Verlag. 368 S.
- EUGH (2015) Urteil vom 1.7.2015, Rechtssache C-461/13, Weservertiefung, zitiert nach curia.europa.eu; Abruf 10.05.2017
- Falkner, G. & Colling, M. (2005): Erfassung der Weichtierfauna in der Umgebung der 10 Fluss-Aue-Transekte. Erhebungsphase 2003/2004. In: Planungsbüro Dr. Jörg Schaller (2005), Donauausbau - Vorplanung Straubing – Vilshofen. Aktualisierung ökologischer Daten. Kranzberg.
- Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching. 879 S.

- FREYHOF, J. (1998) Strukturierende Faktoren für die Fischgemeinschaft der Sieg. – Bonn (Uni Bonn, Dissertation), 164 S.
- FRIEDRICH, G. & HERBST, V. (2004) Eine erneute Revision des Saprobiensystems. Acta hydrochimica et hydrobiologica 32 (1): 61-74.
- Forstbüro Ostbayern (2015): Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz Teilabschnitt 2: Deggendorf - Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Biotop-, Nutzungs- und FFH-Lebensraumtypen
- Froelich & Sporbeck (2010): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Fledermaus-Quartiere
- Froelich & Sporbeck (2011a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Gefäßpflanzen
- Froelich & Sporbeck (2011b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Moose
- Froelich & Sporbeck (2011): Erhebung Fledermäuse. Donauausbau Straubing – Vilshofen. EU-Studie. Ökologische Datengrundlagen Los 4: Fledermäuse
- FUSKO, M. (1987) Zur Biologie des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Darmatmung. – Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät. Wien, Universität Wien: 173 S.
- Garniel, A. & Mierwald, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ausgabe 2010. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.286/2007/LRB „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
- GDWS (Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt) (2016): Hinweise für Wassersportler auf den Bundeswasserstraßen Main, Main-Donau-Kanal und Donau
- GEBHARDT, H., KINZELBACH, R., & SCHMIDT-FISCHER, S. (1996) Gebietsfremde Tierarten – Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Ecomed-Verlag, 2. Aufl..
- Geissler-Strobel, S. (1999b): Landschaftsplanungsorientierte Studien zu Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Schutz der Wiesenknopf-Ameisen-Bläulinge *Glaucopsyche (Maculinea) nausithous* und *Glaucopsyche (Maculinea) teleius*, Eitschberger, Marktleuthen 1999 (Neue entomologische Nachrichten 44), 105 S. : Ill., graph. Darst.
- GELDHAUSER, F. (1992) Die kontrollierte Vermehrung des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis*, L.). Fischer & Teichwirt 1: 2–6.
- GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern – BisBY) (2014): <http://www.bis.bayern.de>; Abgerufen 03.2014, Klima – Jahresmitteltemperaturen und Jahresniederschlagssumme
- GEYER, F. (1940) Der ungarische Hundsfisch (*Umbra lacustris*, Grossinger). Z. Morph. Ökol. Tiere, 36 (5): 745–809.
- Gharadjedaghi, B. (1990): Grundlagenkartierung der Libellen und Heuschrecken im Landkreis Deggendorf, Niederbayern. - Unveröff. Bericht für die Regierung von Niederbayern, 113 S. und Karten.

- Glandt, D. (2008): Der Moorfrosch (*Rana arvalis*): Erscheinungsvielfalt, Verbreitung, Lebensräume, Verhalten sowie Perspektiven für den Artenschutz. In Glandt D. & R. Jehle (Hrsg.): Der Moorfrosch. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- Glutz von Blotzheim, U., K. Bauer & E. Bezzel (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5: Galliformes und Gruiformes. Aula. Wiesbaden
- Glutz von Blotzheim & Bauer (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 9: Columbiformes-Piciformes. Wiesbaden: 1148 pp.
- Grosse W.-R. & Günther, R. (1996): Kammolch - *Triturus cristatus*. In Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grosse W.-R. & Günther, R. (1996): Laubfrosch - *Hyla arborea*. In Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grundwasserverordnung (GrwV): Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 9. November 2010 (BGBl. I S.1513)
- GSCHOTT, O. (1944) Beiträge zu Schrätzer, Zingel und Streber. In: DEMOLL, R. & MAIER, H.N.: Handbuch zur Binnenfischerei Mitteleuropas. Stuttgart (Schweizerbartsche Verlagsbuch-handlung): 79–86.
- Günther, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands (Anura - Froschlurche). Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Guthörl, V., Seitzer, K. & Rossak, D. (2006) Zum Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) auf Fischbestände und aquatische Ökosysteme – Fakten, Konflikte und Perspektiven für kulturlandschaftsge-rechte Wildhaltung. Verlag Wildland Weltweit, 251 S.
- GUTREUTER, S., DETTMERS, J.M. & WAHL, D.H. (2003): Estimating mortality rates of adult fishes from en-trainment through the propellers of river towboats. Trans. Am. Fish. Soc. 132: 647–661.
- Handbuch für Exuviensammler. — Verlag Erna Bauer, 391 pp.
- Hanschitz-Jandl, W. (2005): Erstfund von *Gomphus flavipes* an der bayerischen Donau (Odonata: Gomphidae). - Libellula 24: 227-232.
- HAERTL, M., CERWENKA, A., BRANDNER, J., BORCHERDING, J., GEIST, J. & SCHLIEWEN, U. (2012): First record of *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857) from Germany. – Spixiana, 35/1: 155–159.
- HARSÁNYI, A. (1982) Der Huchen. Hamburg (Parey Verlag). 175 S.
- Häßlein, L. (1960): Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz - Ein Beitrag zur Ökologie und Soziologie niederer Tiere. Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg 29 (2): 1-148, IV Ta-feln.
- Häßlein, L. (1966): Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. 20. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 176 S., Augsburg.
- HAUER, W. (2003) Faszination Huchen: Vorkommen, Fang, Anekdoten. Leopold Stocker Verlag, Graz, 132 S.

- Hauke, U. (2003): Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) der FFH-Richtlinie – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretscher, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH)
- HAUNSCHMID et al. (2006) Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien.
- Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C. & Pauly, A. (Red.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. BfN, Bonn-Bad Godesberg, Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1).
- Haunschmid R., Wolfram G., Spindler T., Honsig-Erlenburg W., Wimmer R., Jagsch A., Kainz E., Hehenwarter K., Wagner B., Konecny R., Riedmüller R., Ibel G., Sasano B. & Schotzko N. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien.
- Hedin, J., Ranius, H., Nilsson, S. G. & Smith, H. G. (2008): Restricted dispersal in a flying beetle assessed by telemetry. – *Biodiversity and Conservation* 17: 675-684.
- Heidemann H. & R. Seidenbusch (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuvienensammler. — Verlag Erna Bauer, 391 pp.
- Heinzelmann, C, Karreis G., Schleuter, M., Wahl, D. (1996): Ökologische Bewertung der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum des Mains. *Wasser & Boden* – 48. Jahrg., 1/1996
- Hendrich. L & Balke, M. (2000): Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen der FFH-Arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). *Insecta* 6: 98-114.
- Henrichfreise, A. (2000): Zur Erfassung von Grundwasserstandsschwankungen in Flußauen als Grundlage für Landeskultur und Planung - Beispiele von der Donau. *Angewandte Landschaftsökologie*, 37: 13-21.
- Henther, H. & Hölzinger, J. (2007): Gelbbauchunke – *Bombina variegata*. In Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Hermann, G. & Trautner, J. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer in der Planungspraxis, *NuL* 43 (10), S. 293-300.
- HERZIG, A. (1994) Predator-prey relationships within the pelagic community of Neusiedler See. *Hydrobiologia* 275-276 (0): 81–96.
- HERZIG, A. (1995) *Leptodora kindti*: Efficient predator and preferred prey item in Neusiedler See. Austria. *Hydrobiologia* 307 (1-3): 273 - 282. HERZIG, A. & WINKLER, H. (1986): The influence of temperature on the embryonic development of three cyprinid fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides mento* and *Vimba vimba*. *J. Fish Biol.* 28 (2): 171–181.
- HERZIG, A. et al. (1994) Fischökologische Studie Neusiedler See. BFB - Bericht 81, Naturkundliche Station Illmitz.

- Hiekel, I. (Hrsg.) (2007): Pilotprojekt "Borstenanlagen im Spreewald": Erhaltung von Habitaten der Kleinen Flussmuschel (*Unio crassus*) im Biosphärenreservat Spreewald durch Einrichtung von Borstenanlagen. Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Potsdam, 144 S.
- HINRICHS, D. (1996) Habitatansprüche und Ortsbewegungen des Schlammpeitzgers *Misgurnus fossilis* (Cobitidae) im unteren Havelgebiet (Sachsen-Anhalt. Salzburg (Abstractband: III. Symp. Ökologie, Ethologie und Systematik der Fische).
- HOCHLEITHNER, M. (2001) Lachsfische. Aquatech Publications, Kitzbühel.
- Hochwald, S. (2001): Plasticity of life-history traits in *Unio crassus*. In : Bauer, G., Wächtler, K. : Ecology and Evolution of Freshwater Mussels Unionoida. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- HOLCÍK, J. (1990) Conservation of the huchen, *Hucho hucho* (L.), (Salmonidae) with special reference to Slovakian rivers. J. Fish Biol. 37 (Suppl. A): 113–121.
- HOLČÍK, J. (1995) Threatened fishes of the world: *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758) (Salmonidae). Env.Slovakian rivers. J.Fish Biol. 37: 113–121.
- HOLČÍK, J. (1999) *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776). In: BĂNĂRESCU, P. M.: The Freshwater Fishes of Europe 5/I. Wiesbaden (Aula-Verlag): 2–32.
- HOLČÍK, J. & HENSEL, K. (1974) A new species of *Gymnocephalus* (Pisces: Percidae) from the Danube with the remarks on the genus. Copeia 2: 471–486.
- HOLLAND, L. E. (1987): Effect of brief navigation-related dewaterings on fish eggs and larvae. North. Am. J. Fish. Mgmt. 7: 145–147.
- Hoppe, W. & Beckmann M. (2012): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Kommentar, Köln, 1010 Seiten.
- Horak, J., Vavrova, E. & Chobot, K. (2010): Habitat preferences influencing populations, distribution and conservation of the endangered saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae) at the landscape level. – European Journal of Entomology 107: 81-88.
- Hornung, E., Majoros, G., Feher, Z. & Varga, A. (2003): An overview of the *Vertigo* species in Hungary: their distribution and habitat preferences (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). – Heldia 5 (Sonderheft 7): 51-57.
- HUET M. (1946): Note préliminaire sur les relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Règle des pentes. Dononaca 13: 232-243.
- HUET, M. (1962) Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes.- Revue Suisse d'Hydrologie 24, 411-432
- HUET, M. (1964) The evaluation of the fish production in fresh waters (the coefficient of productivity k).- Verh. Intern. Verein. Limnol. 15, 524-528
- HUMPESCH, U. (1985) Gibt es optimale Temperaturen für die Erbrütung von Salmoniden- und Thymallideneiern? Österreichs Fischerei 38: 273–279.
- Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2011): The IUCN Red List of Threatened Species. Hier: Fledermäuse. Downloaded 2011.
- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 6: Mollusken - Erläuterungsbericht – (Stand 14.März 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 9: Libellen - Erläuterungsbericht – (Stand 18.April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012c): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 9: Wasserinsekten - Erläuterungsbericht – (Stand 14.März 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Jaesche Ph. & Totsche K. U. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen – 2007-DE-18050-S. Bericht (Stand 5. November 2012): Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt im Rahmen der EU-Studie: Zusammenfassung Variante A
- Jessel, B (2003): Erarbeitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.- in: Bundesamt für Naturschutz, Reihe Angewandte Landschaftsökologie Nr. 53, 294 S., Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- JUDE, D.J., TESAR, F.J. & TIN, H.T. (1998) Spring distribution and abundance of larval fishes in the St. Marys River, with a note on potential effects of freighter traffic on survival of eggs and larvae. J. Great lakes Res. 24: 569–581.
- JUNGBLUTH et al. (2000) in Ergebnisse der Artenfischkartierungen in den Fließgewässern Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- JUNGWIRTH, M. (1978) Some notes to the farming and conservation of the Danube salmon (Hucho hucho). Env.Biol.Fish. 3: 231–234
- JUNGWIRTH, M. (1981): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge BMLuF, 104 Seiten.
- JUNGWIRTH, M. (1984): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge BMLuF, 188 Seiten.
- JUNGWIRTH, M. & H. WINKLER (1983): Die Bedeutung der Flussbettstruktur für die Fischgemeinschaften.- Österr. Wasserwirtschaft 35 (9/10) S. 229-234
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGEL, G, MOOG, O., MUHAR, S. & SCHMUTZ, S. (2003) Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas-Verlag, 547 S.
- JUNGWIRTH, M. & WINKLER, H. (1984) The temperature dependence of embryonic development of Grayling (*Thymallus thymallus*, L.), Danube Salmon (*Hucho hucho* L.), Arctic Char (*Salvelinus alpinus*, L.) and Brown Trout (*Salmo trutta fario*, L.). Aquaculture 6: 315–327.

- KÄFEL, G. (1991) Autökologische Untersuchungen an *Misgurnus fossilis* (L.) im March Thaya-mündungsgebiet. Formal- und naturwissenschaftliche Fakultät. Wien, Universität Wien: 109 S.
- KAINZ, E. & GOLLMANN, H.P. (1998) Aufzuchtversuche beim Strömer (*Leuciscus souffia agassizi* ROSSI). Österreichs Fischerei 51: 19–22.
- KAMMERER, P. (1908) Donaubarsche III, Der Schrätzer (*Acerina schraetser* Linné). Blätter für Aquarien und Terrarienkunde 16: 97–100, 111–115, 122–126.
- KAUKORANTA, M. & PENNANEN, J. T. (1990) Propagation and management of the asp, *Aspius aspius* (L.), in Finland. Management of freshwater fisheries. – In: VAN DENSEN, W. L. T., STEINMETZ, B. & HUGHES, R. H.: Proceedings of a symposium organized by the EIFAC, Göteborg. – Wageningen (Pudoc.): 67–73.
- KAUTMAN, J. (2001): The first occurrence of *Neogobius gymnotrachelus* in the Slovak Danube. – *Folia Zoologica* (Czech Republic).
- KECKEIS, H. (2001): Influence of river morphology and current velocity conditions on spawning site selection of *Chondrostoma nasus* (L.). – *Archiv für Hydrobiologie. Supplementband. Large rivers*, 12/2–4: 341–356.
- KECKEIS, H. & SCHIEMER, F. (2002): Understanding conservation issues of the Danube River. – In: FUI-MAN, L.A. & WERNER, R.G. (eds): *Fishery Science. The Unique Contributions of Early Life Stages*. – pp. 272–288, Oxford, Boston, Melbourne, Berlin, Paris, Tokyo (Blackwell Wissenschaftsverlag).
- Keckel, M.R. (2010): Verbreitung der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Gehölzen des Landkreises Görlitz mit unterschiedlicher Größe, Isolation und Struktur. – Dipl.-Arbeit Hochschule Zittau/Görlitz, 100 S.
- Keller, T. & Vordermeier T. (1994) Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Fließgewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. - Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.
- KILLGORE, K.J., MIRANDA, L.E., MURPHY, C.E., WOLFF, D.M., HOOVER, J.J., KEEVIN, T.M., MAYNORD, S.T. & CORNISH, M.A. (2011) Fish entrainment rates through towboat propellers in the upper Mississippi and Illinois Rivers. *Trans. Am. Fish. Soc.* 140: 570–581.
- KINZLER, W., KLEY, A., MAYER, G., WALOSZEK, D. & MAIER, G. (2009): Mutual predation between and cannibalism within several freshwater gammarids: *Dikerogammarus villosus* versus one native and three invasives. – *Aquatic Ecology*, 43/2: 457–464.
- KIRSCHBAUM, F., FREDRICH, F., LUDWIG, A. & WOLTER, C. (1999) Wanderungen, Individuen-austausch, Genfluss, Habitatpräferenzen und Lebensraumausdehnungen von Fischpopulationen ausgewählter Arten. – In: NELLEN, W., THIEL, R. & GINTER, R.: *Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschaft und Lebensraum-strukturen der Elbe (ELFI)*. – BMBF-Projekt, Sachstandsbericht 1.3.97-31.1.99.
- KLAUSEWITZ, W. (1974) Die frühere Fischfauna des Untermains. *Natur und Museum* 104: 1–7.
- KLEIN, M. & LEUNER, E. (1998) Fischereiliche Bestandserhebungen in verschiedenen Fließgewässern mit Kormoranpräsenz. - Gutachten: Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.

- KNAACK, J. (1961): Über das Verhalten des Schlammpeitzgers, *Misgurnus fossilis* (L.), bei der Vermehrung. – DATZ: 333–337.
- KNOLL, T. (1986): Der Schilfschnitt am Neusiedler See. Analyse einer Landschaftsnutzung für Landschaftsplanung. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland 1987: 34-67
- Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2011): Empfehlungen für die Berücksichtigung von Fledermäusen im Zuge der Eingriffsplanung insbesondere im Rahmen der saP.
- Koordinationsstelle für Fledermausschutz, Südbayern (2011): Datenabfrage ASK (Stand 2012).
- KOTTELAT, M. (1997) European freshwater fishes. *Biologia* 52, 271 S.
- KOTTELAT, M. & FREYHOF, F. (2007) Handbook of European freshwater fishes. Cornol, Switzerland (Publications Kottelat). 646 S.
- KOURIL, J. et al. (1996) The artificial propagation and culture of young weatherfish (*Misgurnus fossilis* L.). Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Krach, E., Heusinger, G. (1992): Anmerkungen zur Bestandsentwicklung und Bestandssituation der heimischen Amphibien. Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 112: 19-64.
- Kuhn K. & Burbach, K. (1998): Libellen in Bayern. Bayerischen Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.). Stuttgart (Hohenheim) Ulmer, 333 S.
- Kratsch, D. (2011): Abschnitt 3. Besonderer Artenschutz. In: Schumacher, J., Fischer-Hüftle, P., Hrsg., Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar, Kohlhammer, Stuttgart, 2. Aufl., 742-782.
- Kühling, D.; Röhrig, W. (1996): Mensch, Kultur- und Sachgüter in der UVP - Am Beispiel von Umweltverträglichkeitsprüfungen zu Ortsumfahrungen, 168 S.
- Kuhn, K. & Burbach, K. (1998): Libellen in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.). Stuttgart (Hohenheim) Ulmer, 333 S.
- LABONTÉ, H. (1904): Beiträge zur Verbreitung und Biologie der drei seltenen Barscharten *Aspro streber* v. Sieb., *A. zingel* (L.) und *Acerina schraetser* (L.) des Donauebietes. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 16: 443–498.
- LAKE, P.S. (2000): Disturbance, patchiness, and diversity in streams. *Journal of the North American Benthological Society* 19: 573–592.
- LAMBRECHT, H. & TRAUTNER, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – Hannover, Filderstadt.
- Lampe, M. v. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. *Dissertationes Botanicae*, Band 266, 353 pp., J. Cramer, Berlin-Stuttgart
- LAMPERT, W. & SOMMER, U. (1993): *Limnoökologie*. Thieme, Stuttgart, 489 S.

- LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.
- Landschaft+Plan Passau (2005): Vorlandmanagement an der Donau zwischen Straubing und Pfelling. – Gutachten im Auftrag des WWA Deggendorf [unveröff.].
- Landschaft+Plan Passau (2008): Konzept zum Vorland-Management an der Donau zur Erhaltung der Hochwassersicherheit, Abschnitt Isarmündungsgebiet. Pflege- und Entwicklungsplan. – Gutachten im Auftrag des WWA Deggendorf [unveröff.].
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002a): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer; Berlin.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002b): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Übersichtsverfahren
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.
- Landesbund für Vogelschutz (LBV) (2012): Aktion Große Nussjagd des LBV und der Sparkassen in Niederbayern, gefördert vom Bay. Naturschutzfonds mit Mitteln der Glücksspirale), Vorläufige Ergebniskarte unter <http://niederbayern.lbv.de/grosse-nussjagd/ergebnisse.html>.
- LaReG (Landschaftsplanung Rekultivierung Grünplanung Planungs-Gemeinschaft GbR) (2015): Donauausbau Straubing – Vilshofen, Aktualisierung Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Libellen - Erläuterungsbericht.
- LASSLEBEN, P. (1977): Das Schätzverfahren für Fischgewässer nach Léger und Huet.- Österr. Fischerei, 4, 53-64
- Lau, M., Steeck, S. (2008): Das Erste Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes – ein Ende der Debatte um den europäischen Artenschutz? Natur und Recht 30, S. 386 ff.
- Lau, F. & Buchheister, J. (2018): Aktuelle Rechtsprechung zum Umweltrecht. Manuskript zum Seminar BY180712 der vhw vom 09.07.2018
- Laufer, H., Pieh, A. & Rohrbach, T. (2007): Springfrosch – *Rana dalmatina* Bonapare, 1840 – In Laufer, H. et al. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Stuttgart (Ulmer): 415-430
- Laufer, H. & Wolfsbeck, H. (2007): Knoblauchkröte – *Pelobates fuscus*. In: Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- LEGER L. (1925) La physionomie biologique des cours d'eau de montagne. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Aarau, 42-51
- LEGER L., (1945): Economie biologique et productivité de nos rivières à cyprinides.- Bull. Français de pisciculture No. 139
- LELEK, A. (1987): The Freshwater Fishes of Europe, Threatened Fishes of Europe. Wiesbaden (Aula-Verlag). 343 S.

- LEP (Gesamtfortschreibung des Landesentwicklungsprogramm Bayern): Entwurf des Landesentwicklungsprogramms (LEP-E) (Stand 20. Juni 2013)
- LEUNER, E. & KLEIN, M. (2000) in Ergebnisse der Artenfischkartierungen in den Fließgewässern Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung – Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2007): Entwicklungszeiträume von Ausgleichs- u. Ersatzmaßnahmen – Arbeitshilfe zur Entwicklung und Erhaltung von Ökoflächen. 29 S. Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) & Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (2008): Fortschreibung des Emissionskatasters Bayern für das Jahr 2004, Augsburg
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1:500.000. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2009b): Strategisches Durchgängigkeitskonzept Bayern
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010): Vorgaben zur Bewertung der Offenland-Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (LRT 1340\* bis 8340) in Bayern. Augsburg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Abt. 5; 123 S. (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2010a): Rote Liste gefährdeter Großspilze Bayerns. 112 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010b): Bewertung des chemischen Zustandes nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010c): Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern (Entwurf Erste Fassung, Stand November 2010). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010d): Schriftliche Mitteilung mit Angaben zur Gewässerstrukturkartierung (GSK) – Übersichtsverfahren: 15 Teilparameter inkl. der Gesamtbewertung/Strukturklasse für den Donau-Abschnitt Straubing-Vilshofen
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010f): Kartieranleitung der Biotopkartierung in Bayern (inkl. Kartierung der Offenland-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie) – Teil 1: Arbeitsmethodik. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010g): Kartieranleitung der Biotopkartierung in Bayern – Teil 2: Biotoptypen inklusive der Offenland-Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010h): Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art 13d(1) BayNatSchG. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011a): Lufthygienischer Jahresbericht 2010. Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011b): Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald (12); Landschaftsplanerisches Fachkonzept mit Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den Regionalplan der Region Donau-Wald (12). Augsburg

- 
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011c): Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) bei der Vorhabenzulassung – Internet-Arbeitshilfe, abrufbar unter <http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/index.htm>
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011e): Schriftliche Mitteilung zu den Bewertungen der WRRL-Komponenten, der Unterstützungsschemie sowie den zugrunde liegenden Befunden an den Messstationen im Untersuchungsgebiet.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011f): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Donaugebiet 2005. (CD)
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2012b): Hauptwerte des Abflusses für die Pegel Pfelling / Donau und Hofkirchen / Donau gemäß [http://www.hnd.bayern.de/pegel/abfluss/pegel\\_abfluss.php](http://www.hnd.bayern.de/pegel/abfluss/pegel_abfluss.php)
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2012c): Arteninformationen zu saP-relevanten Arten – online-Abfrage. <http://www.LFU.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/>
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2013b): Lufthygienischer Jahresbericht. Stand 2012. Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2014): Schriftliche Mitteilung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu den WRRL
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2014b): Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) - Arbeitshilfe Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK). 37 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2014c): Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) - Arbeitshilfe zur Biotopwertliste - Verbale Kurzbeschreibungen. 111 Seiten. LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (12/2014). Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 – Ergebnisse
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2016a): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns - Stand 2016. 30 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2016b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Bayerns - Stand 2016. 14 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2016c): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Bayerns - Stand 2016. 19 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2017a): Schriftliche Mitteilung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu den aktuellen Bio- und Chemiedaten der WRRL
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2017b). Vorgehensweise zur Risikoanalyse der Bestandsaufnahme 2013 und Zustandsbeurteilung für den Bewirtschaftungsplan 2016-2021
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2017c): Artenschutzkartierung. GIS-Daten für das Untersuchungsgebiet.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2017d): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns - Stand 2017. 84 Seiten.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Bayerns - Stand 2018. 15 Seiten.-Daten der OWK „Donau von Einmündung Große Laber bis Einmündung Isar“ (1\_F361; 46 km) und „Donau von Einmündung Isar bis Einmündung Vils“ (1\_F477; 33 km)

- LfU (Bayerisches Landesamt Für Umwelt) & LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2010): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. Augsburg & Freising-Weihenstephan, 165 S. + Anhang..
- Liegl, A., Rudolph, B.-U. & Kraft, R. (2003): Rote Liste gefährdeter Säugetiere (*Mammalia*) in Bayern. – Schriftenreihe BayLfU 166: 33-38.
- LIU, Z. & HERZIG, A. (1996) Food and feeding behaviour of a planktivorous cyprinid, *Pelecus cultratus* (L.), in a shallow eutrophic lake, Neusiedler See (Austria). – *Hydrobiologia* 333 (2): 71–77.
- Lorenz, W. (2007): Planungsgebiet Isarmündung / NSG "Staatshaufen": Untersuchungen zu relevanten Käfervorkommen (Insecta Coleoptera) im Rahmen der "speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)".
- Lori, T. (1871) Die Fische in der Umgebung von Passau. 9. Jahresbericht des naturhistorischen Vereines Passau: 99-104.
- Loritz, H. (2003): Habitatqualität und Landnutzungsdynamik am Beispiel des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im Queichtal bei Landau (Pfalz). – unveröff. Diplomarbeit Universität Münster, Institut f. Landschaftsökologie, 64 S. + 5 Seiten Anhänge.
- LUSK, S. et al. (2001): Annual dynamics of the fish stock in a backwater of the River Dyje. *Regulated Rivers Research and Management* 17 (4-5): 571–581.
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2004): Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in Natura 2000-Gebieten. – München.
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2014): Waldfunktionskarte für die Planungsregion Donau-Wald (12)
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) & LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2006): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern: Fischotter (*Lutra lutra*). Freising und Augsburg. 3 S.
- MAIER, K.-J., ZEH, M., ORTLEPP, J. & ZBINDEN, S. (1995): Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden Chondrostoma-Arten: Nase (*C. nasus*), Sofie (*C. toxostoma*), Savetta (*C. soetta*). – .
- Marks, R., M.J. Müller, H. Leser & H.-J. Klink (Hrsg.) (1992). Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BA LVL) (=Forschungen zur deutschen Landeskunde 229). Trier, Zentralausschuß für deutsche Landeskunde, Selbstverlag. 2. Aufl.
- Matzke-Hajek, G., Hofbauer N. & Ludwig, G (Red.) (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. 440 S.
- Meinig, H., Boye, P. & Hutterer, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* (Bonn) 70 (1): 115-153.
- MELCHER, A.H. & SCHMUTZ, S. (2010): The importance of structural features for spawning habitat of nase *Chondrostoma nasus* (L.) and barbel *Barbus barbus* (L.) in a pre-Alpine river. – *River Systems*, 19/1: 33–42. doi: 10.1127/1868-5749/2010/019-0033.
- Meschede, A., Rudolph, B.-U. (2004): Fledermäuse in Bayern. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 411 S.

- MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2010): 1985 - 2009: 25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern. UmweltSpezial Arten- und Lebensraumschutz. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- MEYER, L. & HINRICHS, D. (2000): Microhabitat preferences and movements of the weatherfish, *Misgurnus fossilis*, in a drainage channel. *Env. Biol. Fish.* 58: 297–306.
- MILLS, S. C. & REYNOLDS, J. D. (2002): Host species preferences by bitterling, *Rhodeus sericeus*, spawning in freshwater mussels and consequences for offspring survival. *Animal behaviour* 63: 1029–1036.
- Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (10.04.2018): Vollzugshinweise zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 WHG (Artikel 4 WRRL)
- Müller, J. & Bussler, H. (2002): Eremitenkäfer im Spessart - Der nach Leder duftende Einsiedler. *LWF aktuell* 33, S. 32 - 34.
- Müller BBM (2012a): Bundeswasserstraße Donau: Ausbau von Straubing bis Vilshofen. Baulärmauswirkungen. Bericht M103125/01. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Müller BBM (2012b): Bundeswasserstraße Donau: Ausbau von Straubing bis Vilshofen. Verkehrslärmauswirkungen. Bericht M103125/02. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Müller-Kröhling, S., Franz, Ch., Binner, V., Müller, J., Pechacek, P., Zahner, V. (2006): Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie in Bayern (4. aktualisierte Fassung Juni 2006). Freising, 190 S. + Anhang.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (2008): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands
- NAGY, S. (1986) The food preference of ruffe species (*Gymnocephalus cernuus*, *G. schraetser* und *G. baloni*) in the Baciinsky Branch System of the Danube. *Zivocisna Vyroba* 31 (10): 937–943.
- NASEKA, A. M., BOGUTSKAYA, N. G. & BĂNĂRESCU, P. M. (1999) *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933. – In: BĂNĂRESCU, P. M.: *The Freshwater Fishes of Europe* 5/l. – Wiesbaden (Aula-Verlag): 37–68.
- Naumann, S. (2011): Bewertung des hydromorphologischen Zustands der Gewässer nach EG- Wasserrahmenrichtlinie. – In: Veranstaltungen 1/2011 „Erfassung und Bewertung des hydromorphologischen Zustandes in Wasserstraßen“. 13 Gewässermorphologisches Kolloquium am 27/28 Oktober 2010 in Koblenz, Bundesanstalt für Gewässerkunde. in Vorbereitung.
- NAUWERCK, A., MUGIDDE, R. & RITTERBUSCH, B. (1990) Probefischungen mit Multimaschennetzen und Mageninhaltsuntersuchungen an Seelauben (*Chalcalburnus chalcoides mento*) im Mondsee. *Österreichs Fischerei* 43: 152–161.
- Nöllert, A. & Günther, R. (1996): Gelbbauchunke – *Bombina variegata*. In Günther, R. (hrsg.): *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Northcote, T. G. (1978): Migratory strategies and production in freshwater fishes. In: *Ecology of Freshwater Fish Production*. GERKING, S. D. (Hrsg). Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Melbourne: S. 326-359.

- Nutzhorn, I (2017): Höchstrichterliche Klarheit im Wasserrecht: Analyse des BVerwG-Urteils zur Elbvertiefung - CMS Deutschland bloggt Aktuelle Rechtsthemen und was eine Großkanzlei sonst bewegt (<https://www.cms-shs-bloggt.de/oeffentliches-wirtschaftsrecht/hoechstrichterliche-klarheit-im-wasserrecht-analyse-des-bverwg-urteils-zur-elbvertiefung/#>)
- OBB (Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern) (2013): Hinweise zur Aufstellung naturschutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP) (Fassung mit Stand 01/2013).
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)
- OEBIUS, H. (2000) Charakterisierung der Einflussgrößen Schiffsumströmung und Propellerstrahl auf die Wasserstraßen.- Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 82: 7–22
- ÖKOKART (1996) Geplanter Donauausbau Straubing-Vilshofen. I. Ostteil, Abschnitt Deggendorf – Vilshofen. Vertiefende Grundlagenuntersuchung 1993/94. Libellen (Odonata). Fachbeitrag (Stand: Januar 1996)
- ÖKOKART (1997) Geplanter Donauausbau Straubing-Vilshofen. Vertiefende Grundlagenuntersuchungen Wasserinsekten (Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera part., Coleoptera part., Trichoptera). 1993 – 1995. Fachbeitrag (Stand: September 1997)
- ÖKON (2015) Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen, Teilabschnitt 2: Deggendorf-Vilshofen, Aktualisierung der Bestandsdaten der Arten und Lebensräume: Makrozoobenthos und Großmuscheln - Erläuterungsbericht
- ÖKOPLAN (Ingenieurbüro für Landschaftsplanung) (1994): Staustufe Vohburg: Pflege- und Entwicklungsplan zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (Erläuterungsbericht). Stand März 1994. Kösching.
- OELKE, H. (1974): Siedlungsdichte. In: BERTHOLD, P. et al. (Hrsg.): Praktische Vogelkunde. Kilda, Greven: 34-45.
- OELKE, H. (1975): Empfehlungen für Siedlungsdichte-Untersuchungen sog. schwieriger Arten. Vogelwelt 96: 148-158.
- ORELLANA, C. P. (1985) Nahrungserwerb und Biologie der Seelaube, *Chalcalburnus chalcoides mento* (Agassiz) im Mondsee. Diplomarbeit, Univ. Salzburg. 69 S.
- PAN (2007): AHP Fischotter: Erfassung 2006 / 2007. Endbericht. München. 10 S.
- PAINTNER, S. & SEIFERT, K. (2006): First record of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Gobiidae), in the German Danube. – *Lauterbornia*, 58: 101–107.
- Pedroli, J.-C. & Zaugg, C. (1995) Kormoran und Fische. Synthesebericht. Schriftenreihe des BUWAL Nr. 242, Bern. 94 S.
- PETERSEN, B. & ELLWANGER, G. (2006) Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 3: Arten der EU-Osterweiterung. Bundesamt für Naturschutz. 188 S.

- Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Bless, R., Boye, P., Hauke, U., Ludwig, G., Pretschner, P., Schröder, E. & Ssymank A. (Bearb.) (2003, 2004, 2006): das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (1-3)
- PETZ-GLECHNER, R. et al. (1998) Die Eier heimischer Fische. 12. Hasel – *Leuciscus leuciscus* (L. 1758) und Strömer – *Leuciscus souffia agassizi* (VALENCIENNES, 1844) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 51: 83–90.
- Planco Consulting GmbH (2012): Donauausbau Straubing – Vilshofen, Verkehrsprognose und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Stand: November 2012. Essen. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Planungsbüro Prof. Dr. Jörg Schaller (1997): Donauausbau Straubing Vilshofen. Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchungen in den biotischen Sachverhalten in den Jahren 1993 – 1996. Erfassung der Weichtierfauna (Schnecken und Muscheln).
- Planungsbüro Prof. Dr. Jörg Schaller (2001): Donauausbau Straubin-Vilshofen, Vertiefte Untersuchungen, Ökologische Studie, Anlage 1: Bewertungsrahmen und Bewertungskriterien.
- Planungsverband Donau-Wald (2011): Regionalplan für die Region Donau-Wald (Stand 11. Juni 2011).
- Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B).
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen – Steckbriefe und Anhang.
- POVZ, M. & OCVIRK, A. (1990): Breeding and restocking of Danubian roach, *Rutilus pigus virgo*. J. Fish Biol. 37, Suppl. A: 245–246.
- Ranius, T. & Hedin, J. (2001): The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. – *Oecologia* 126: 363-370.
- R\_Development\_Core\_Team (2008) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna <http://www.r-project.org/>.
- RAKOWITZ, G, BERGER, B., SCHLUDERMANN, E., TRITTHART, M.; HABERSACK, H. & H. KECKEIS (2013): Deep pools of the Danube River: ecological function or turbulent sink. *Hydrobiologia*, World's Large River Conference; DOI 10.1007/s10750-013-1594-6, 17 S.
- RATSCHAN, C. (2012) Verbreitung, Habitatwahl und Erhaltungszustand des Donaukaulbarsches (*Gymnocephalus baloni* Holčík & Hensel, 1974) in Österreich. *Österreichs Fischerei*, 65: 218–231.
- REICHARD, M.; JURAJDA, P. & VACLAVIK, R. (2001) Drift of larval juvenile fishes: A comparison between small and large lowland rivers. In: SCHIEMER, F. & KECKEIS, H. (Eds.): 0+ fish as indicators of the ecological status of large rivers. *Large Rivers* 12 (2-4): 373–389.
- Reinhardt, R. & Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionidae et Hesperioidea) Deutschlands. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3): 167-194.

- Rennwald, E. (2000, Koord.): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Anmerkungen zur Gefährdung. Schriftenreihe für Vegetationskunde 35: 393-592. Bonn.
- Rennwald, E. (2005): Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772). In: Doeringhaus, A., Eichen, C., Gunnemann, H., Leopold, P., Neukirchen, M., Petermann, J., Schröder, E., Bearb., Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna- Flora-Habitat-Richtlinie, Naturschutz und Biologische Vielfalt 20, 202-209.
- RESH, V.H., BROWN, A.V., COVICH, A.P., GURTZ, M.E., Li, H.W., MINSHALL, G.W., REICE, S.R., SHELDON, A.L., WALLACE, B.J. & WISSMAR, R.C. (1998) The role of disturbance in stream ecology. Journal of the North American Benthological Society 7: 433–455.
- REYNOLDS, J.D.; DEBUSE, V.J. & ALDRIDGE, D.C. (1997) Host specialisation in an unusual symbiosis: European bitterlings spawning in freshwater mussels. Oikos 78: 539–545.
- Richarz, K., Hormann, M. (2008): Nisthilfen für Vögel und andere heimische Tiere. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Riedl, A., (1806): Stromatlas von Bayern, München
- RIEHL, R. & BAENSCH, H.A. (1991) Aquarien Atlas. Band 1 Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 992 S.
- RIEHL, R.; PATZNER, R. A. & GLECHNER, R. (1993) Die Eier heimischer Fische. 2. Seelaube, Chalcalburnus chalcoides mento (AGASSIZ, 1832) – (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 46 (5/6): 138–140.
- Rimpp, K. (2007): Nördlicher Kammolch - *Triturus cristatus*. In: Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- RMD Wasserstraßen GmbH (2011): Untersuchung der quartären Grundwasserverhältnisse im Donautal zwischen Straubing und Vilshofen; Grundwassermodell 2009; Grundlagen, Modellaufbau, stationäre Kalibrierung und Validierung. München, Stand 21.04.2011
- RMD Wasserstraßen GmbH (2012b): Schriftliche Mitteilung zu Grundwasserentnahmen im Untersuchungsgebiet.
- Rödl, T., Rudolph, B. U., Geiersberger, I., Weixler, K. & A. Görgen (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern. Verbreitung 2005 bis 2009. Stuttgart, 256 S.
- Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen, und Pilze Deutschlands (2009) Band 1: Wirbeltiere. Herausgeber: Bundesamt für Umweltschutz. Bonn. Bad Godesberg. 380 S.
- Runge, H., M. Simon & T. Widdig (2009): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben, FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080. Hannover, Marburg: 279 Seiten.
- RYDLO, M. (1985) Die Bedeutung von Parasiten als Indikator für die Ernährungsweise des Wirtes am Beispiel von Seelaube (*Chalcalburnus chalcoides mento*), Russnase (*Vimba vimba elongata*) und Seesaibling (*Salvelinus alpinus*). Österreichs Fischerei 38: 279–283.
- Sachteleben, J., T. Fartmann & K. Weddeling (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: 209 Seiten.

- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (1994): Pflege- und Entwicklungsplan für das Mündungsgebiet der Isar. – Gutachten im Auftrag des Landkreises Deggendorf [unveröff.].
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (1997): Donauausbau Straubing-Vilshofen. Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchungen in den Jahren 1993-1995. Lurch-Laichplatzkartierung. Im Auftrag der BR Deutschland, Freistaat Bayern. München.
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (2001): Donauausbau Straubing - Vilshofen; Ökologische Studie. Im Auftrag der BR Deutschland, Freistaat Bayern. München.
- SCHIEMENZ, H. (1969): Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Homoptera, Auchenorrhyncha). Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie. - Entom. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 36: 201-280.
- Schiemer, F., Jungwirth, M. & Imhof, G. (1991) Status der Fischfauna der Donau in Öster-reich. - Studie des Nationalpark-Instituts Donau-Auen.
- SCHIEMER, F. et al. (1991) Status der Fischfauna der Donau in Österreich. Auswirkungen unterschiedlichen Ausbaus der Donau aus fischökologischer Sicht. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie.
- SCHIEMER, F. & WAIDBACHER, H. (1992) Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. In G. E. Petts (ed), River Conservation and Management. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: 363–382.
- SCHIEMER, F. et al. (1994) Die Fische der Donau – Gefährdung und Schutz. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd.5, Styria Verlag, 160 S.
- SCHIEMER, F., BARTL, E., HIRZINGER, V., WEISSENBACHER, A. & ZORNIG, H. (2001) Der Einfluss des schiffahrtsbedingten Wellenschlages auf die Entwicklung der Fischfauna in der Donau. Studie in Auftrag gegeben vom Fischereivereinerverband II – Korneuburg.
- Schlemmer, R. (2009): Auswertung der Januar-Wasservogelraten von der Ostbayerischen Donau aus den Zählperioden 1973/74 bis 2008/09 in Hinblick auf die Bedeutung der Donau als Rastplatz für Wasservögel in Kältewintern. Gutachten im Auftrag des Freistaates Bayern vertreten durch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz.
- Schlemmer (2010): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Höhlen- und Horstbaumkartierung. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer (2011a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Brutvogelkartierung 2919 (Stand April 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer (2011b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Rast- und Zugvogelkartierung 2010 (Stand Januar 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH

- Schlemmer (2011c) Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Wasservogelkartierung im Winterhalbjahr 2010/2011 (Stand Juli 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer, R. (2015): Donauausbau Straubing - Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz Teilabschnitt 2: Deggendorf - Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Vögel - Höhlen- und Horstbaumkartierung 2015 (Stand 17. November 2015). Im Auftrag von: der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH. 7 Seiten.
- Schlemmer, R. (2016a): Donauausbau Straubing - Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz Teilabschnitt 2: Deggendorf - Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Vögel - Brutvogelkartierung 2015 (Stand 15. März 2016). Im Auftrag von: der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH. 55 Seiten.
- Schlemmer, R. (2016b): Donauausbau Straubing - Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz Teilabschnitt 2: Deggendorf - Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Vögel - Rast- und Zugvogelkartierung 2015 (Stand 22. Januar 2016). Im Auftrag von: der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH. 53 Seiten.
- Schlemmer, R. (2016c): Donauausbau Straubing - Vilshofen einschließlich Hochwasserschutz Teilabschnitt 2: Deggendorf - Vilshofen. Aktualisierung der Bestandsdaten Arten und Lebensräume: Vögel - Wasservogelkartierung 2015/2016 (Stand 30. Mai 2016). Im Auftrag von: der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH. 27 Seiten.
- SCHMID, H. (2013): Donauausbau Straubing – Vilshofen, HWS Reibersdorf-Kinsach. Brutvogelkartierung 2013.
- SCHMUTZ, S. et al. (2000) Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. BOKU, Wien; 211 S.
- SCHMUTZ, S. et al. (2010) Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. BOKU, Wien; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabt. 19A, Graz, 64 S.
- Schorr M. (1990): *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) – Grüne Keiljungfer. In: SCHORR, M.: Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific Publishers, Biltoven: S. 196-201.
- Schöll, F., Haybach, A., König, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie und Wasserwirtschaft, 49(5), 234-247.
- Schorr M. (1990): *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) – Grüne Keiljungfer. In: SCHORR M. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific Publishers, Biltoven: S. 196-201.
- Schöll, F., Haybach, A., & König, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie und Wasserwirtschaft 49 (5), 234 – 247. Schwab, G. (2009): Bibermonitoring in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. 28 S. + Anhang

- Schwab, G. und M. Schmidbauer (2009): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie. Kartieren von Bibervorkommen und Bestandserfassung. Mariaposching. 6. S. + Anhang.
- Schwab, G. (2011): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Biber- und Fischotterkartierung – Erläuterungsbericht (Stand Februar 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- SCHWARZ, M. (1996) Verbreitung und Habitatansprüche des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) in den Fließgewässern der Schweiz. Diplomarbeit, EAWAG, Kastanienbaum.
- SCHWARZ, M. (1998) Biologie, Gefährdung und Schutz des Strömers (*Leuciscus souffia*) in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Mitteilungen zur Fischerei Nr. 59, Bern. 60 S.
- SCHWEVERS, U. & ADAM, B. (1998) Zum Einfluss des Kormorans auf die Fischbestände der Ahr. – Österreichs Fischerei 51, 198-210.
- SEIFERT, K. (2012) Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern – Hinweise zu Planung, Bau und Betrieb. Hsg: Bayerisches Landesamt f. Umwelt (LfU) & Landesfischereiverband Bayern e.V.
- Seifert, K. & Hartmann, F. (1997) Die Fischfauna der Bayerischen Donau: Arteninventar und Gefährdungssituation in freien Fließstrecken und Stauhaltungen. – 11. SVK-Fischereitagung, Bonn-Bad Godesberg.
- SEIFERT, K. & KÖLBING, A. (1989) So macht Angeln Spaß. Mehr wissen – mehr fangen. BLV Verlagsgesellschaft mbH. München Wien Zürich. 309 S.
- SIEMENS, M. (2009) Alter, Wachstum und Ernährung des Huchens in bayerischen Flüssen. 25-35; in: 105 Jahre „Die Gespößten“, Beiträge zur Sportfischerei in Bayern; Hsg: Sportfischerverein „Die Gespößten“ e.V. München
- SIEMENS, M. VON & J. SCHNELL: Charakterisierung von Lebensräumen juveniler Huchen (*Hucho hucho* L. 1758) in kalkalpinen Voralpenflüssen am Beispiel der Isar. Auenmagazin 12/2017, 37-44
- SIL'CHENKO, G. (1976) Reproduktion of Sichel *Pelecus cultratus* stocks in Kuybyshev reservoir. – Journal of Ichthyology 16 (6): 931–939.
- SILIGATO, S. (1998) Beiträge zur Autökologie des Donaukaulbarsches *Gymnocephalus baloni* (HOLČIK & HENSEL, 1974). Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 1: 211–217.
- SILIGATO, S. (1999) Spawning migration of Balon's ruffe into a Danubian side branch in Austria. Journal of Fish Biology 55 (2) 376–381.
- Simon & Widdig GbR (2012): Fledermauskundliche Erfassung 2011. Donauausbau Straubing – Vilshofen EU-Studie Ökologische Datengrundlagen Fledermäuse
- SMITH, C. et al. (2000) Adaptive host choice and avoidance of superparasitism in the spawning decisions of bitterling (*Rhodeus sericeus*). Behav. Ecol. Sociobiol. 48: 29–35.
- SPATARU, P. & GRUIA, L. (1967) Die biologische Stellung des Bitterlings – *Rhodeus sericeus amarus* – im Flachseekomplex Crapina-Jijila (Überschwemmungsgebiet der Donau). – Arch. Hydrobiol. 30: 420–432.

- SPECZIÁR, A. & VIDA, A. (1995) Comparative study of *Gymnocephalus cernuus* (L. 1758) and *Gymnocephalus baloni* (HOLČIK & HENSEL, 1974) (Pisces: Percidae). *Miscellanea Zoologica Hungarica* 1995: 103–116.
- SPINDLER, T. (1997) Fischfauna in Österreich – Ökologie, Gefährdung, Bioindikation, Fischerei, Gesetzgebung. Monographien Umweltbundesamt Wien 87: 157 S.
- SSYMANK et al. (2004) Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Bundesamt für Naturschutz. 693 S.
- STEIN, H. (1991) Ökologische Bilanz Stauraum Straubing. - Teil Fischfauna; unveröffentlicht.
- STEINER, V. (1995) Fischökologie Mur/Graz. Unveröff. Gutachten.
- Steinicke, H., Henle, K. & Gruttke, H. (2002): Bewertung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Amphibien- und Reptilienarten. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Bonn-Bad Godesberg.
- Steinmann, P., Koch, W. & Scheuring, L. (1937): Die Wanderungen unserer Süßwasserfische. Dargestellt aufgrund von Markierungsversuchen. *Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften*. XXXV.
- STERBA, G. (1958) Die Schmerlenartigen (Cobitidae). In: DEMOLL, R. & MAIER, H. N.: *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*. – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung). Band 3: 201–234.
- Sternberg, K. & Buchwald, R. (2000): Libellen Baden-Württembergs. Bd.2, Großlibellen (Anisoptera), Literatur. Ulmer (Eugen), 712 S.
- Stettmer, C., Binzenhöfer, B. & Hartmann, P. (2001a): Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge: *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*; Teil 1: Populationsdynamik, Ausbreitungsverhalten und Biotopverbund. – *Natur u. Landschaft* 76 (6): 278-287.
- Stettmer, C. Binzenhöfer, B. Gros, P. & Hartmann, P. (2001b): Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge: *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*; Teil 2: Habitatansprüche, Gefährdung und Pflege. – *Natur u. Landschaft* 76 (8): 366-375.
- Stettmer, C., M. Bräu, B. Binzenhöfer, B. Reiser & J. Settele (2008): Pflegeempfehlungen für das Management der Ameisenbläulinge *Maculinea teleius*, *Maculinea nausithous* und *Maculinea alcon* – Ein Wegweiser für die Naturschutzpraxis. – *Natur u. Landschaft* 83 (11): 480-487
- StMELF (1999) Waldfunktionsplan Teilabschnitt Donau-Wald (12) Landkreis Straubing-Bogen und kreisfreie Stadt Straubing, Landkreis Deggendorf, Bay.
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & Sudfeldt, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell. 792 S.
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Flade, M., Grüneberg, C., Mitschke, A., Schwarz, J. & Wahl, J. (2008): Vögel in Deutschland – 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- Suhling, F. & Müller, O. (1996): Die Flussjungfern Europas. Die Libellen Europas Bd. 2, Gomphidae. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 628, Magdeburg Westarp-Wiss. Heidelberg Spektrum Akad. Verl., 237 S.
- Terofal, F. (1984) Süßwasserfische in europäischen Gewässern. In: G. STEINBACH (ed.): Die farbigen Naturführer. Mosaik Verlag, München.

- Thiesmeier, B., Kupfer, A. & Jehle, R. (2009): Der Kammolch - ein „Wasserdrache“ in Gefahr - Bielefeld, Laurenti-Verlag (2. Auflage).
- TRAILL, L.W., BRADSHAW, J. & BROOK, B. (2007) Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates. - *Biological Conservation* 139:159–166.
- TOCKNER, K., UEHLIGER, U. & ROBINSON, T. (2009): *Rivers of Europe*. – Stuttgart (Elsevier, Academic Press).
- Totsche, K. U. (2012): Dichtigkeit von Böden unter besonderer Berücksichtigung der Bodentypen im Vorlandbereich der Donau zwischen Straubing und Vilshofen im Rahmen des Projekts „Donauausbau Straubing – Vilshofen“. Fachgutachterliche Stellungnahme. Lehrstuhl für Hydrogeologie, Friedrich-Schiller Universität Jena, 01.11.2012.
- Totsche, K. U. und Jaesche, Ph. (2012): Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt im Rahmen der EU-Studie: Zusammenfassung Variante A. Bericht. Variantenunabhängige Lehrstuhl für Hydrogeologie, Friedrich-Schiller Universität Jena, 05.11.2012.
- Trautner, J. & Hermann, G. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer und das Artenschutzrecht, NuL 43 (11), S. 343-349.
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) (2001): Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2615) geändert worden ist
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) (2001): Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 3. Mai 2011
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) (2001): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977)
- UBA (Umweltbundesamt) (2014): <http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe>. Abgerufen 03.2014, Stickstoffoxid (NO<sub>2</sub>) –Belastungen und Feinstaub (PM<sub>10</sub>)- Belastungen im Jahr 2013
- Universität Duisburg-Essen (2011): Schlussbericht zum Vorhaben „Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“
- Van Swaay, C.A.M. & Warren, M.S. (1999): *Red Data book of European butterflies (Rhopalocera)*. Nature and Environment, No. 99, Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- VOGT, C. & HOFER, B. (1909) Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. In GROTE, W. (Hrsg.): Teil 1. Leipzig (Commissions-Verlag W. Engelmann). 558 S.
- Völkl, R., Schiefer, T., Bräu, M., Stettmer, C., Binzenhöfer, B., & Settele, J. (2008): Auswirkungen von Mahdtermin und -turnus auf Populationen der Ameisen-Bläulinge *Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius* – Ergebnisse mehrjähriger Habitatanalysen in Bayern. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40:147-155.
- Völkl, W. & Käsewieter, D. (2003): Die Schlingnatter, ein heimlicher Jäger. Laurenti - Verlag, Bielefeld, Beiheft 6 der Zeitschrift für Feldherpetologie.
- Völkl, W. & Meier, B. (1988): Verbreitung und Habitatwahl der Schlingnatter *Coronella austriaca* in Nordostbayern. *Salamandra* 24 (1): 7-15

- Von Lampe, M. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – Diss. Bot. 266: 353 S.
- VOSTRADOVSKY, J. (1973) Freshwater Fishes. The Hamlyn Publishing Group Limited, London. 252 S.
- Waidbacher, H. , Zauner, G., Kovacek, H. & Moog, O. (1991): Fischökologische Studie Oberes Donautal. Im Hinblick auf Strukturierungsmaßnahmen im Stauraum Aschach (Oberösterreich). Im Auftrag der Wasserstraßendirektion, Wien.
- Wahl, J., J. Blew, S. Garthe, K. Gunther, J. Mooij & C. Sudfeldt (2003): Überwinternde Wasser- und Watvögel in Deutschland: Bestandsgrößen und Trends ausgewählter Vogelarten für den Zeitraum 1990-2000. Ber. Vogelschutz 40: 91-103.
- WANZENBÖCK, J. & WANZENBÖCK, S. (1993) Temperature effects on incubation time and growth of juvenile whitefin gudgeon, *Gobio albipinnatus* Lukasch. – J. Fish Biol. 42: 35–46.
- WANZENBÖCK, J., KOVACEK, H. & HERZIG-STRASCHIL, B. (1989) Zum Vorkommen der Gründlinge (Gattung: *Gobio*, Cyprinidae) im österreichischen Donaauraum. – Österr. Fischerei 42: 118–128.
- WANZENBÖCK, J. & KERESZTESSY, K. (1991) Kleingewässer als Rückzugsmöglichkeiten für bedrohte Fischarten im Raum Neusiedler See. Österreichisch-ungarische Forschungs-kooperation, unpubl. Endbericht. 154 S.
- Wasser- und Schifffahrtsamt Regensburg (2009): Merkblatt für Wassersportler auf der Bundeswasserstraße Donau (Stand 18. Juni 2009)
- Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd (1993): Verordnung über das Baden und Schwimmen in den Bundeswasserstraßen im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd vom 29.07.1993.
- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes/Schifffahrtsdirektion Süd (2010): Recherchen zur Personenschifffahrt auf der Donau zwischen Straubing und Vilshofen.
- Wiese, V., Beckmann, K.-H. & Kobialka, H. (2006): Die Gemeine Flussmuschel *Unio crassus* – Weichtier des Jahres 2006. - Club Conchylia Informationen 37 (3/4) January 2006.
- WILLBY, N. J. & EATON, J. W. (1996): Backwater habitats and their role in nature conservation on navigable waterways. Hydrobiologia 340: 333–338.
- WITKOWSKI, A. (1992) Threats and protection of freshwater fishes in Poland CF: Seventh International Ichthyology Congress: The Threatened World of Fish, August 26 - 30, 1991, The Hague, Netherlands. – Netherlands Journal of Zoology 42 (2-3): 243–259.
- Wurst, C., Klausnitzer, B. & Bussler, H (2003): *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretscher, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Bonn - Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69(1): 371-377.
- Zahlheimer, W. A. (1985): Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte. Ber. ANL (Laufen) Beih. 4: S. 143
- Zahlheimer; W.A. (2005): Liste der Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns: Ergänzung und Korrekturen.- Hoppea, denkschriften der Regenburgerischen Botanischen Gesellschaft 66: 547-578

- ZAUNER, G. (1991) Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie der drei Donauperciden Schrätzer (*Gymnocephalus schraetzer*), Zingel (*Zingel zingel*) und Streber (*Zingel streber*) in gestauten und ungestauten Donauabschnitten. Dipl. Univ. f. Bodenkultur, Wien: 110 S.
- ZAUNER, G. (1996) Ökologische Studien an Perciden der oberen Donau. In: MORAWETZ & WINKLER (Hrsg.): Biosystematics and ecology Series No. 9. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien. 78 S.
- ZAUNER, G. (2000) Können Kormorane die fischökologische Funktionsfähigkeit beeinträchtigen? Eine Fallstudie an der Enns. - Tagungsbeitrag: 14. SVK-Fischereitagung, Künzell bei Fulda 01-02.03. 2000.
- Zauner, G., Hinterhofer, M., Holzer, G., Unfer, G. & Zitek, A. (2002) Überprüfung des Kormoraneinflusses auf die fischereilichen und fischökologischen Verhältnisse der Donau in der Wachau. – Universität für Bodenkultur, Wien. Studie im Auftrag des NÖ Landesfischereirates
- ZAUNER, G., PINKA, P. & MOOG, O. (2001) Pilotstudie Oberes Donautal. Gewässerökologische Evaluierung neugeschaffener Schotterstrukturen im Stauwurzelbereich des Kraftwerks Aschach. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wasserstraßendirektion.
- ZAUNER et. al. (2006): Flussbauliches Gesamtprojekt östlich von Wien. UVE Fischökologie und Fischerei. I.A. Donau Consult
- ZAUNER, G., RATSCHAN, C. & MÜHLBAUER, M. (2008) Life Natur Projekt Wachau. Endbericht Fischökologie. I. A. Arbeitskreis Wachau & Via Donau. 209 S.
- ZIETZER, A. (1982) Zur Biologie des Strebers. Fischer und Teichwirt 33: 226–228.
- ZITEK, A., HAIDVOGL, G., JUNGWIRTH, M., PAVLAS, P. & SCHMUTZ, S. (2007) Ein ökologisch strategischer Leitfaden zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für die Fischfauna in Österreich. AP5 des MIRR-Projektes, Endbericht. Studie im Auftrag von Lebensministerium.

\* \* \*