

# fischökologisches Monitoring 2014 - 2016

## Monitoring zur Beurteilung langfristiger Auswirkungen eines anthropogenen Wärmeeintrags auf die Fischfauna des betroffenen Fließabschnitts

Erhebung und Dokumentation des Fischartenvorkommens der  
schwäbischen Donau im Bereich der Kühlwasserrückgaben des  
Kernkraftwerkes Gundremmingen



**Endbericht**

**Auftraggeber:** RWE Service GmbH  
Rellinghauser Straße 1  
45128 Essen

**Kontakt:** Teilbereichsleiter Überwachung-Chemie  
Udo Krumpholz  
Dr.- August-Weckesser-Str. 1  
89355 Gundremmingen  
Telefon: +49 (0)8224 78-2197

**Durchführung, Koordination:** Fachbüro für Fischerei-, Hege- und Gewässerfragen  
Günther Ruck  
89423 Gundelfingen a.d. Donau  
Telefon: +49 (0)9073 800 490

**Projektzeitraum:** 2014 bis 2016

**Fotos/Grafiken:** Günther Ruck

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>S. 3</b>
<b>Teil 1 Gewässerdaten</b>	
1.1 Die Donau .....	S. 5
1.2 Das Untersuchungsgebiet .....	S. 7
1.3 Die Wärmeeinleitung des Kernkraftwerkes Gundremmingen .....	S. 11
<b>Teil 2 Festlegung und Beschreibung der Probestrecken</b> .....	<b>S. 13</b>
2.1 Grunddaten Abschnitt A (Fluss-km 2.550,34 bis 2.550,24 .....	S. 15
2.2 Grunddaten Abschnitt B (Fluss-km 2.549,6 bis 2.549,5) .....	S. 16
2.3 Grunddaten Abschnitt C (Fluss-km 2.549 bis 2.548,9) .....	S. 17
<b>Teil 3 Methodik</b>	
3.1 Elektrobefischungen .....	S. 18
3.2 Bodenreusen .....	S. 21
3.3 Angelfischerei .....	S. 22
3.4 Besatznachweise .....	S. 23
3.5 Beobachtungen/Expertenwissen .....	S. 23
3.6 Auswertung .....	S. 24
<b>Teil 4 Fischartennachweise</b>	
4.1 Allgemein .....	S. 25
4.2 Fänge der Fischerei .....	S. 26
4.3 Besatznachweise .....	S. 26
<b>Teil 5 Ergebnisse der Fischbestandsaufnahme</b>	
5.1 Monitoring .....	S. 28
5.2 Beobachtungen .....	S. 30
<b>Teil 6 Auswertung</b>	
6.1 Fischartenspektrum des Untersuchungsgebiets (Gesamtbetrachtung) .....	S. 32
6.2 Artenverteilung an den Probestrecken .....	S. 33
6.3 Fischdichte und Dominanzverteilung an den Probestrecken .....	S. 34
<b>Teil 7 Einflussfaktoren</b>	
7.1 Methodenbedingte Unterschiede .....	S. 36
7.2 strukturelle Faktoren .....	S. 36
7.3 Besatzmaßnahmen .....	S. 36
7.4 Prädation .....	S. 37
7.5 Nutzung .....	S. 38
7.6 Kurzfristige Bestandsschwankungen .....	S. 38
7.7 Verdriftung .....	S. 39
<b>Teil 8 Fazit</b> .....	<b>S. 41</b>
Fachwortverzeichnis .....	S. 43
Literatur/Quellen .....	S. 49
<b>Anhang – Einzelprotokolle der Fischbestandserhebung</b> .....	<b>S. 51-85</b>

## Einleitung

Neben der Wasserqualität, Struktur und Strömung eines Gewässers ist die Wassertemperatur ein Schlüsselfaktor für die Zusammensetzung der Fischfauna eines Gewässers. Als poikilotherme (wechselwarme) Tiere stehen die heimischen Fischarten in direkter Beziehung zu Ihrer Umgebungstemperatur. In allen Lebensphasen hat die Gewässertemperatur Einfluss auf deren Wachstum, Aktivität, Stoffwechsel, Verhalten, Fortpflanzung und Gesundheit.

Im Laufe ihrer Evolution haben sich Fische an das natürliche, klimatisch-jahreszeitlich geprägte Temperaturregime ihres Lebensraumes angepasst und unterschiedlich eng ausgeprägte, artspezifische Temperaturpräferenzen und Temperaturtoleranzen entwickelt.

Signifikante, anthropogene Wärmeeinleitungen in Fließgewässer, werfen daher die berechnete Frage nach möglichen Auswirkungen auf Fische und Störung der natürlichen Artenzusammensetzung im betroffenen Vorfluter auf.

Zur Beurteilung stehen allgemeine fischbiologische Erkenntnisse zu Temperaturansprüchen einzelner Fischarten zur Verfügung. Diese meist aus Versuchsaufbauten gewonnenen Daten sind aber nur bedingt auf Naturbedingungen projektierbar.

Die von verschiedenen anerkannten Autoren<sup>1)</sup> beschriebenen Toleranz- und Präferenztemperaturen geben zwar wichtige Anhaltspunkte, welche Wassertemperaturen das Vorkommen einzelner Arten limitiert und an welche Temperaturspektren sie in ihren jeweiligen Lebensphasen gebunden sind. Sie liefern aber keine befriedigende Antwort darauf, wie sich eine anthropogene Wärmeeinleitung längerfristig auf die Fischartenzusammensetzung eines betroffenen Flussabschnitts auswirken kann. Zu komplex sind die Wechselwirkungen mit weiteren örtlichen, biotischen und abiotischen Faktoren. Und zu wenig ist über die Anpassungsfähigkeit und verhaltensgesteuerte Überlebensstrategien unserer Fischarten bekannt.

Im Zuge der Verlängerung der wasserrechtlichen Erlaubnis/Bewilligung des Kernkraftwerkes Gundremmingen sollte nun erstmalig in einem dreijährigen Monitoring eine Erhebung der Fischfauna erfolgen, um Freilanddaten zur Beurteilung des Einflusses einer langfristigen Wärmeeinleitung auf Fische des betroffenen Fließabschnitts zu erhalten.

Die Tatsache, dass das Kernkraftwerk Gundremmingen bereits seit 1966 erwärmtes Kühlwasser in die Donau einleitet und der Umstand, dass sich der Fischbestand des von der Wärmeeinleitung belasteten Flussabschnitts in dieser Zeit wegen fehlender Durchgängigkeit der bereits 1964 bzw. 1965 erbauten Wasserkraftwerke Gundelfingen (Fluß-km 2551,95) und Faimingen (Fluß-km 2545,56) weitgehend isoliert entwickeln hat, lässt zuverlässige Rückschlüsse aus den gewonnenen Daten zu.

---

<sup>1)</sup> u.a. ALABASTER & LLOYD (1980), ALABASTER (1964), ANWAND (1965), ARRIGNON (1998), BARAS & PHILIPPART (1999), BARAS et al. (1998), BARRINGTON & MATTY (1954), BAUR & RAPP (1988), BEITINGER & BENNETT (2000), BEITINGER et al. (2000), BJORN & REISER (1991), BLESS (1992a+b), BOHLEN (2003), BOURGOIS (1964), BREITENSTEIN & KIRCHHOFER (1999), BREMSET (2000), BRETT (1956), CARLINE & MACHUNG (2001), CHERRY et al. (1977a), COWLES & BOGERT (1944), CUI & WOOTON (1988), CURRIE et al. (1998), DYK (1956), ELLIOTT (1981), FELDMETH et al. (1974), FLOREZ (1972), GALL & CRANDELL (1992), GILLET & DUBOIS (1995), GRANDE & ANDERSEN (1991), HERZIG & WINKLER (1985), HEUSCHMANN 1940, HINER (1961), HOFER & BUCHER (1991), HOKANSON (1977), HOLCIK (1995), HOROSEWICZ (1973), HUMPESECH (1985), IULT & HOKANSON (1977), JUNGWIRTH & WINKLER (1984), KAINZ & GOLLMANN (1989), KAMLER et al. (1998), KAYA (1978), KECKEIS ET AL. (2001), KRAIEM & PATTEE (1980), KUCHARCZYK et al. (1998), LAM (1983), LILLELUND (1966), LÖFFLER (1982), MANN (1996), MARTEN (1992), McCORMICK et al. (1972), MESSMER & LEHMANN (1994), MÜLLER (1997), NORTHCOTE (1995), OTTO (1974), PENAZ et al. (1988), PERSAT & PATTEE (1981), PITT ET AL. (1956), RAIKOVA-PETROVA & ZIVKOV (1998), REICHENBACH-KLINKE (1976), REINARTZ (1997), REYNOLDS & CASTERLIN (1979), ROED (1979), SADLER (1979), SANDSTRÖM et al. (1997), SCHAFFER & RYAN (2006), SCHMEING-ENGBERDING (1953), SCHMITZ & SCHUMAN (1982), SCHUBERT (2010), SCOTT & CROSSMANN (1973), SHODJAI (1980), SPAAS (1960), SPIGARELLI (1975), SPILLMANN (1962), STAAKS (1997), SWIFT (1965), UNGER (1939), VARLEY (1967), WANG & ECKMANN (1994), WESTERS & STICKNEY (1993), WOLNICKI & MYZSKOWSKI (1998), WOOD et al. (1999), ZAPRUDNOVA (1999)

Mit der Durchführung des Monitorings und Erstellung des vorliegenden Berichts wurde von der RWE-Service GmbH, Essen das Fachbüro für Fischerei-, Hege- und Gewässerfragen – Günther Ruck – in 89423 Gundelfingen a.d. Donau, beauftragt. Herr Ruck ist zudem Fischereiausübungsberechtigter im Untersuchungsgebiet.

Der Auftrag umfasste im Wesentlichen

- eine Zusammenstellung der grundlegenden Gewässerkenndaten,
- die Auswahl und Beschreibung der Untersuchungsabschnitte,
- die Auswahl der Erfassungsmethode,
- die Fischbestandserfassung über einen Zeitraum von 3 Jahren (2014-2016),
- die Zusammenstellung und Auswertung der Erhebungsdaten,
- die Darstellung des örtlichen Fischartenvorkommens,
- eine Darstellung potentiell ergebnisbeeinflussender Faktoren,
- die Anfertigung jährlicher Zwischenberichte und
- die Anfertigung des Endberichtes.

Der vorliegende Endbericht führt zunächst die Ergebnisse der Zwischenberichte aus den Jahren 2014 und 2015 mit den Ergebnissen aus dem Untersuchungsjahr 2016 zusammen und gliedert sich weitgehend nach den oben aufgeführten Auftragspunkten.

# Teil 1

## Gewässerkenndaten

### 1.1 Die Donau

Die Donau ist der größte Strom Mittel- und Südosteuropas und mündet bei Sulina (Rumänien) in das Schwarze Meer. Aufgrund Ihrer Länge und der Größe des Einzugsgebiets ist die Donau nach der Wolga der zweitgrößte Strom Europas. Das Einzugsgebiet umfasst 817.000 km<sup>2</sup>. Die Donau entsteht aus dem Zusammenfluss von Breg und Brigach, die im Schwarzwald entspringen und sich bei Donaueschingen vereinen. Die Gesamtlänge des Stroms ab dem Zusammenfluss beträgt 2.783,4 km. Auf dem Weg zum Schwarzen Meer durchfließt die Donau zehn Staaten: Deutschland, Österreich, Slowakei, Ungarn, Kroatien, Serbien, Bulgarien, Ukraine, Moldawien und Rumänien. Die Entfernungen auf der Donau werden von der Mündung beim alten Leuchtturm Sulina flussaufwärts in Flusskilometer gemessen. Das Gesamtgefälle ab dem Zusammenfluss von Brigach und Breg beträgt ca. 678 m, bei einer durchschnittlichen Neigung von 25 cm/km.

Aus physikalisch-geografischen und geologischen Gesichtspunkten wird die Donau in drei Hauptabschnitte unterteilt:

1. Die **obere Donau** von der Quelle bis Gönyű in Ungarn (km 2.783,4 - 1.791),
2. die **mittlere Donau** von Gönyű bis zum Ende des Eisernen Tors an der Grenze zwischen Serbien und Rumänien (km 1.791 - 931)
3. und die **untere Donau** vom Eisernen Tor bis zur Mündung in das Schwarze Meer (km 931 - 0).

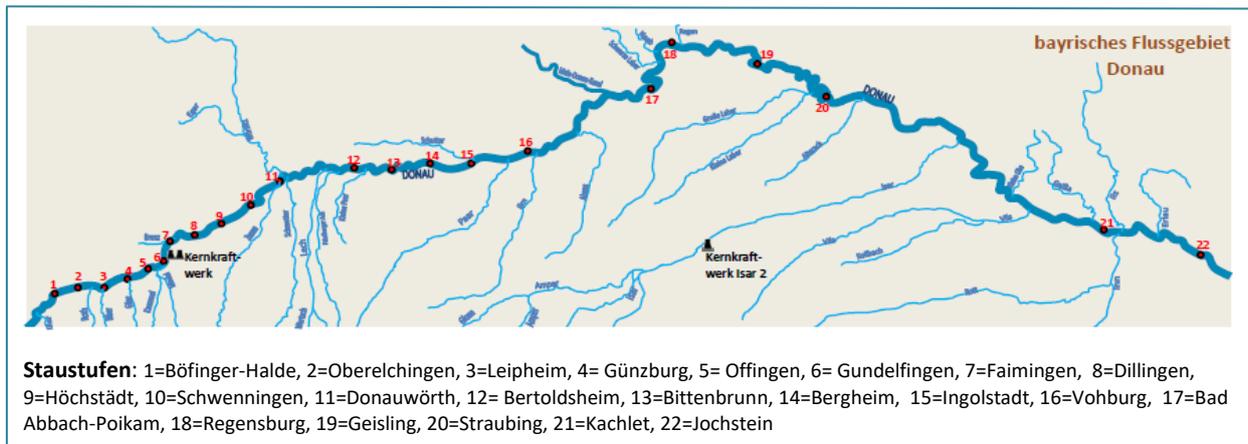
Klimatisch verläuft die Donau in der gemäßigten Zone.

Die Wassertemperatur der Donau ist von der Quelle bis zur Mündung jahreszeitlich und örtlich schwankend. Sie ist in erster Linie von der umgebenden Lufttemperatur, der Sonneneinstrahlung, Beschattung, Ausdehnung des Wasserkörpers, Grundwassereintritten und der Wassertemperatur der Zuflüsse abhängig.

Das Becken der in Bayern verlaufenden, oberen Donau ist durch ein relativ raues Klima gekennzeichnet. In strengen Wintern liegen die Wassertemperaturen daher nur knapp über dem Gefrierpunkt. Die höchste Wassertemperatur in der oberen Donau wird im Juli und August gemessen und liegt im langjährigen Durchschnitt bei ca. 18°C bis 19 °C.

Bis Ende des 18. Jahrhunderts floss die Donau als breit mäandrierender, dynamischer Fluss durch Bayern. Regelmäßige Hochwässer trugen Land ab, lagerten Kies und Schlamm an anderer Stelle an, schufen Inseln, zahlreiche Nebenarme und Altwässer. Mit Beginn der Industrialisierung wurde der bayerische Donaulauf zwischen Anfang und Mitte des 19. Jahrhunderts zur Sicherung von Siedlungen, Urbarmachung des fruchtbaren Flussbegleitlandes und zur Förderung der Schiff- und Floßfahrt auf heute 368 km Flusslänge korrigiert. Flussschleifen wurden begradigt, die Ufer mit Steinen befestigt und Nebenarme vom Flusssystem abgetrennt oder weitgehend verfüllt. In der Folge erhöhte sich die Fließgeschwindigkeit, das Flussbett tiefte sich immer mehr ein und das Grundwasser sank im nahen Einzugsbereich um mehrere Meter ab. Zur Sohl- und Grundwassersicherung und letztlich zur Stromgewinnung wurden ab Mitte des 20. Jahrhunderts im bayerischen Donauverlauf 22 Stauhaltungen errichtet.

Insbesondere von der Landesgrenze Baden-Württemberg bis Ingolstadt änderte sich dadurch der Charakter vom freifließenden Fluss in eine Kette von aufgestauten Flussabschnitten.



Im Bereich der bayerischen Donau existieren heute nur noch zwei längere, freifließende Flussabschnitte zwischen der Donaustaustufe Straubing und Donaustaustufe Kachlet (Gesamtlänge ca. 97 km, davon ca. 75 km freie Fließstrecke) und der Donaustaustufe Ingolstadt und Donaustaustufe Bad Abbach, incl. Umgehungssystem der Staustufe Vohburg (Gesamtlänge ca. 58 km, davon ca. 29 km freie Fließstrecke).

Ab Kehlheim ist die Donau als internationale Wasserstraße schiffbar. Seit der Eröffnung des bereits 1922 in Angriff genommenen Main-Donau-Kanals im September 1992 besteht heute eine durchgehend schiffbare Verbindung vom Schwarzen Meer über die Donau und dem Rhein zur Nordsee.

Bayerns Gewässer sind nach ihrer Bedeutung für die Ableitung des Wassers und/oder für die Schifffahrt in der Regel in drei Ordnungen unterteilt. Gewässer die sich in ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung in besonderem Maße hervorheben sind in Bayern als Gewässer erster Ordnung klassifiziert. Entsprechend ist die Donau in Bayern auch als Gewässer erster Ordnung eingestuft (§ 2 des Bayerischen Wassergesetzes i.V.m. Anlage 1 des Bayerischen Wassergesetzes).

Die Bewirtschaftung des Flussgebietes orientiert sich heute an der am 22.12.2000 in Kraft getretenen, europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik ergänzte und bündelte einen Großteil der bestehenden europäischen Regelungen zum Gewässerschutz. Ergänzt wurde die Richtlinie durch zwei Tochterrichtlinien des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates. Es sind die Richtlinien 2006/118/EG vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Grundwasserrichtlinie) und 2008/105/EG vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik. Sie beinhalten konkrete Anforderungen an die Qualität des Grundwassers und der Oberflächengewässer sowie deren Überwachung.

Die Umsetzung der WRRL in nationales Recht erfolgte durch die Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 19.08.2002, im Rahmen der Neuregelung des Wasserrechts aktuell gültig in der Fassung vom 31.07.2009 (WHG-neu-), und der einschlägigen Ländergesetze.

In Bayern gilt seit dem 01.03.2010 eine Neufassung des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG –neu- in der Fassung vom 25.02.2010). Die Richtlinie über Umweltqualitätsnormen in der Wasserpolitik und die Grundwassertochterrichtlinie wurden durch Bundesverordnungen in nationales Recht umgesetzt.

Mit der Wasserrahmenrichtlinie wird ein umfassender, integrativer und länderübergreifender Ansatz der Bewirtschaftungsplanung in Flussgebieten verfolgt, der den nachhaltigen Ressourcenschutz und den Erhalt der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer in den Mittelpunkt stellt. Als Hauptziel wird angestrebt, dass Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser nach Möglichkeit bis 2015 - spätestens bis 2027 - einen guten Zustand erreichen. Ein bereits erreichter (sehr) guter Zustand ist zu erhalten.

Als Referenz gilt die natürliche Vielfalt an Pflanzen und Tieren in den Gewässern, ihre unverfälschte Gestalt und Wasserführung und die natürliche Qualität des Oberflächen- und Grundwassers.

Für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer gilt anstelle des guten ökologischen Zustands das Umweltziel des guten ökologischen Potenzials. Grundsätzlich gelten hinsichtlich des Zustands eines Gewässers sowohl ein Verbesserungsgebot als auch ein Verschlechterungsverbot.

## 1.2 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen den Donauwasserkraftwerken Gundelfingen (Fluss-km 2.551,95) und Faimingen (Fluss-km 2.545,56 ).

### Beschreibung:

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Länge 6,39 km und eine Wasserfläche von rund 133 ha.

Die Fließrichtung läuft in einer leichten Krümmung von Süd nach Nord-Nordost.

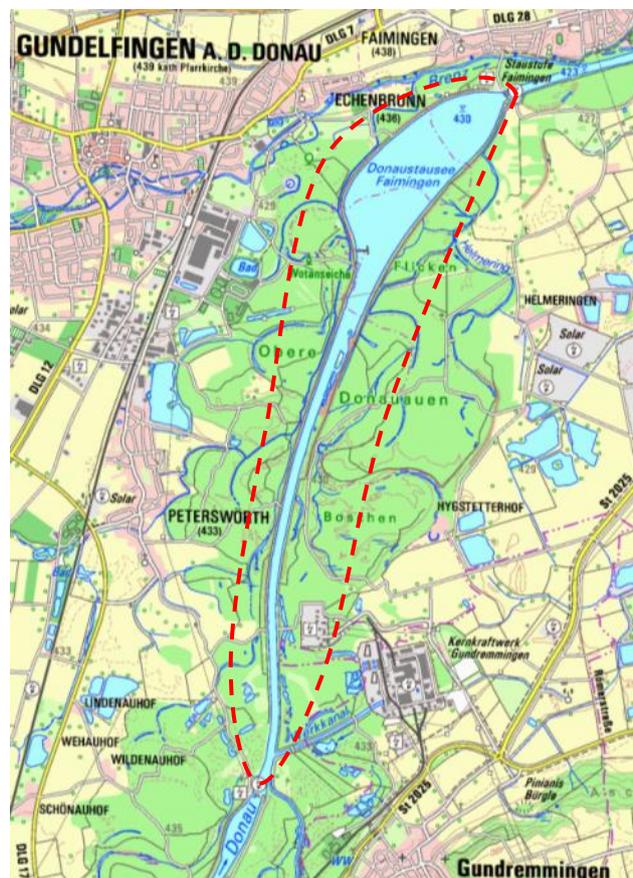
Das Einzugsgebiet beträgt etwa 10.347 km<sup>2</sup>.

Talwärts der Staustufe Gundelfingen bis ca. Fluss-km 2.548 verläuft die Donau geradlinig innerhalb des Mitte des 19. Jahrhunderts korrigierten Flusslaufs. Die durchschnittliche Flussbreite beträgt in diesem Abschnitt ca. 72 Meter.

Die Ufer sind beidseits durchgehend mit grobem Blockwurf oder Blocksatz befestigt.

Die Grundsohle liegt durchschnittlich 4,30 m unter dem Wasserspiegel und besteht weitgehend aus einer glatten, verfestigten Kies-Sand-Mergelschicht.

Ab Fluss-km 2.548 geht die Donau in den Stauraum des Kraftwerkes Faimingen über. Der als Endspeicher der Kraftwerkskette Oberelchingen/Faimingen konzipierte Stausee umfasst bei der Länge von 2,44 km eine Wasserfläche von rund 99,4 ha. Die größte Breite liegt bei 590 m. Die Ufer sind mit auslaufenden Betonschalen gesichert.



Außerhalb des durch den Stauraum verlaufenden, alten Flusslaufes weist der Stausee eine starke Verlandungstendenz durch Ablagerung feinsandiger, toniger und organischer Sedimente auf. Die Gewässertiefe variiert dort weiträumig nur zwischen 0,50 bis 1,50 m. Die maximale Tiefe liegt bei rund 6 m.

### **Querbauwerke:**

Bei Fluss-km 2.551,95 und 2.545,56 begrenzen die Donauwasserkraftwerke Gundelfingen und Faimingen das Untersuchungsgebiet.

Die Stauanlage Faimingen besteht aus einem auf der linken Flussseite errichteten Krafthaus, dem anschließenden Wehr und einer Kahnschleuse am rechten Ufer. Das Wehr hat drei Öffnungen von je 16 m lichter Weite. Der Wehrrücken liegt auf Höhe 421,90 m ü.NN., die Oberkante der geschlossenen Wehrverschlüsse auf Höhe 429,70 m ü.NN. und die Unterkante der gezogenen Schützen auf Höhe 427,70 m ü.NN. Die Wehrverschlüsse bestehen aus Zugsegmentschützen mit je einer aufgesetzten Klappe. Die gesamte Verschlusshöhe beträgt 7,8 m.

Im Krafthaus sind zwei Kaplan-turbinen mit einem Ausbaudurchfluss von je 120 m<sup>3</sup>/s (mit Überöffnung 130 m<sup>3</sup>/s) eingebaut. Die Nutzfallhöhe beträgt 6,61 m.

Die an der rechten Uferseite errichtete, manuell bedienbare Kahnschleuse hat eine Nutzbreite von 4 m und eine Nutzlänge von 22 m.

Die Normalstauhöhe liegt bei 429,50 m ü.NN. (max. erlaubter Überstau bis 430,20 m ü.NN. , max. Stauabsenkung bis 428,10 m ü.NN.). Die Inbetriebnahme erfolgte 1965. Der mittlere jährliche Abfluss beträgt ca. 160 m<sup>3</sup>/s.

Die Stauanlage Gundelfingen (Inbetriebnahme 1964) entspricht in seiner baulichen Ausführung weitgehend der Anlage Faimingen. Die gesamte Verschlusshöhe der Wehre beträgt 6,60 m. Die beiden Kaplan-turbinen sind für einen Durchfluss von je 105 m<sup>3</sup>/s (mit Überöffnung 115 m<sup>3</sup>/s) ausgebaut. Die Nutzfallhöhe beträgt 5,0 m.

### **Durchgängigkeit:**

Beide Stauanlagen verfügen über keine Fischaufstiegshilfe oder Umgehungsgerinne. Die Querbauwerke sind für flussaufwärtsgerichtete Wanderungen von Fischen nicht passierbar. Gerichtete aktive Abwärtswanderungen wie z.B. beim Aal könnten bei normalen Abflussverhältnissen lediglich über die Kraftwerksturbinen erfolgen. Jedoch ist die Überlebensrate bei einer Passage bei den eingesetzten Turbinenarten konstruktionsbedingt sehr gering. Bei Hochwässern findet regelmäßig ein gewisser Grad organischer Drift über die Wehre statt. Überwiegend werden dabei Fischbrut und schwimmschwache Fischarten flussabwärts verfrachtet.

Ebenfalls stark eingeschränkt ist im Untersuchungsgebiet die laterale Konnektivität, d.h. die Vernetzung von Fluss-Aue-Lebensräumen.

### **Geschieberegime:**

Die Vielzahl der Querbauwerken in der Donau und ihrer Zuflüsse sowie der Ausbauzustand lassen ein natürliches Geschieberegime nicht mehr zu. Vor Begradigung und Bau der Staustufen prägte Kies die Donau. Das aus den Alpen und den eiszeitlichen Erosionen stammende Kies lagerte sich im heutigen Donautal als mächtige Kiesschicht ab und formte die heutige Landschaft. Bereits mit der Donaukorrektur Mitte des 19. Jahrhunderts wurde der natürliche Umlagerungsprozess gestoppt. Durch die Begradigung und Verkürzung des Flusslaufes erhöhte sich die Fließgeschwindigkeit. Das Kies wurde immer weiter flussabwärts transportiert und fand in dem eingezwängten Flussbett keine Möglichkeit mehr, sich abzulagern.

Durch Wildbachverbauung und Querbauwerke in den Zuflüssen wurde die Donau vom Kiesnachschieben aus den Alpen abgeschnitten. Innerhalb weniger Jahrzehnte grub sich die Donau bis zur tertiären Deckschicht ein.

Die in Folge zur Sohl- und Grundwassersicherung errichteten Stauwerke änderten das Fließverhalten der Donau radikal. Bis heute zeigt sich außerhalb von Hochwässern zwischen den jeweiligen Staustufen folgender Strömungsablauf: Unmittelbar hinter den Turbinenauslässen herrscht eine starke, turbulente Strömung, die je nach Gefälle und Abstand zur nächsten Staustufe sich bis zur nächsten Stauhaltung abbaut und dort schließlich fast zum Erliegen kommt.

Durch die Querverbauungen erreichen lediglich nur noch mineralisch tonige Feinsande und organische Abbau- und Erosionsprodukte als Hochwasserschwebfracht das Untersuchungsgebiet. Im fließenden Abschnitt zwischen der Staustufe Gundelfingen und bis zur Stauwurzel bei etwa Flusskilometer 2548 lässt die Strömung eine Ablagerung dieser Sedimente nicht zu, weshalb in diesem Bereich eine natürliche Geschiebeauflage auf der Sohle fehlt. Im Unterwasser der Staustufe Gundelfingen ist die Sohle bis über den Einmündungsbereich der Mindel hinaus noch ca. 500 Meter mit Blockwurf gesichert. Danach bildet die tertiäre Deckschicht aus einer glatten, verfestigten Kies-Sand-Mergelschicht die Sohle. Im Stausee Faimingen setzen sich hingegen die oben beschriebenen Schwebstoffe mit abnehmender Fließgeschwindigkeit ab und bilden teils mächtige Sedimentationsbereiche, die bei periodischen Hochwässern nach gleichem Schema wieder weiterverlagert werden. In der nebenstehenden Luftaufnahme ist der durch den Stausee Faimingen verlaufende frühere Flusslauf und die Sedimentationsbereiche deutlich zu erkennen.



### **Zuflüsse:**

Bei Flusskilometer 2.551,80 mündet linksufrig ein ca. 3 km langer Auenbach in die Donau, der zugleich als Hinterlandentwässerungsgraben für den Staubereich Gundelfingen dient. Sein künstlicher Ursprung liegt in etwa auf Höhe Donauflusskilometer 2554,5 in der flussbegleitenden Aue. Kurz vor Mündung in die Donau verhindert ein für Fische kaum überwindbarer Sohlsturz die laterale Gewässervernetzung.

Rechtsufrig bei Flusskilometer 2.551 mündet die Mindel, ein kleiner Fluss des Alpenvorlandes (Typ 2.2 nach WRRL) in einer Breite von ca. 16 m in die Donau. Die Mindel gilt als fischfaunistisches Vorranggewässer der Äschenregion.

Die ökologische flussaufwärtsgerichtete Durchgängigkeit der Mindel endet bereits ca. 3,4 km oberhalb der Mündung in die Donau bei der Wehranlage des Wasserkraftwerkes bei der alten Papierfabrik Offingen. Der ökologische Zustand der Mindel wird als mäßig eingestuft. Der mittlere Wasserabfluss beträgt ca. 10 m<sup>3</sup>/s.

### Entnahme:

Bei Flusskilometer 2.551,6 geht rechtsufrig der Werkskanal des Kernkraftwerkes Gundremmingen ab. Über diesen 1 km langen, 25 m breiten und durchschnittlich 2,5 m tiefen Kanal bezieht das Kernkraftwerk fast seinen gesamten Betriebswasserbedarf. Im Normalbetrieb ist eine Entnahme von bis zu 10 m<sup>3</sup>/s zulässig.

### Quervernetzung Fluß-Aue:

Bei Fluss-km 2.550,946, 2.550,283 und 2.549,537 ist die Donau rechtsufrig jeweils über einfache Rohrverbindungen an kleinere Altwässer des Hinterlandes angebunden. Eine Fischpassage ist jedoch durch die natürliche Sukzession und querliegende Biberbäume bei Mittelwasser nicht mehr gegeben.

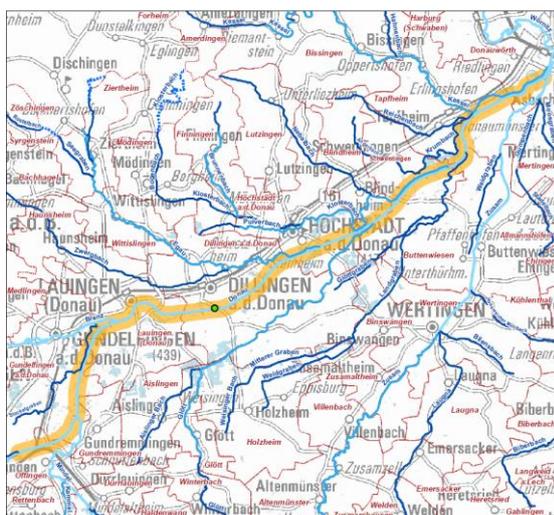
### Besonderheiten:

Zwischen Flusskilometer 2548,6 und 2548,0 sind nach Aufstau des Faiminger Stausees aus einem ehemaligen Deich vier Inseln entstanden. Zwischen Inseln und dem rechtsseitigen, mit Schilf bewachsenen Ufer ist ein Kanalnetz entstanden, das in seiner Ausprägung einem früher üblichen Nebenarm gleicht und im Untersuchungsgebiet eine ökologische Nische darstellt.

Im März 2015 wurden auf der linken Flussseite zwischen Fluß-km. 2548,6 und 2548,45 und auf der rechten Flussseite zwischen Fluß-km. 2549 und 2548,9 zwei flussökologische Maßnahmen realisiert. Dabei wurden auf einer durchschnittlichen Breite von 5 Metern das Ufer aufgeweitet und flache, mit Steinen, Kies und Totholz strukturierte Wasserzonen mit flach ansteigendem Gelände geschaffen. Gleichzeitig wurde wasserseitig der in Blocksatz ausgeführte Uferverbau zurückgenommen. Aus fischökologischer Sicht wurde damit insbesondere ein für Fischbrut und Jungfische wichtiges Habitat geschaffen.



### Ökologische Zustandsbeschreibung nach WRRL:



Das Untersuchungsgebiet gehört zur Flussgebietseinheit Donau, Planungsraum DIL:Donau (Iller bis Lech), Flusswasserkörper 1\_F062 (Donau von Einmündung Landgraben Offingen bis Staustufe Donauwörth). Nach den „Ergebnissen der Bestandsaufnahme 2004“ (BayStM für Umwelt, Gesundheit u. Verbraucherschutz: die Umsetzung der EU-WRRL) ist die gesamte Bewirtschaftungseinheit als „erheblich veränderter“ Wasserkörper mit „mäßigem ökologischem Zustand“ eingestuft.

Als Bewirtschaftungsziel ist bis 2027 das Erreichen eines „guten ökologischen Potentials“ angestrebt.

### **Gewässertyp und fischzönotische Einordnung (ebenfalls nach WRRL):**

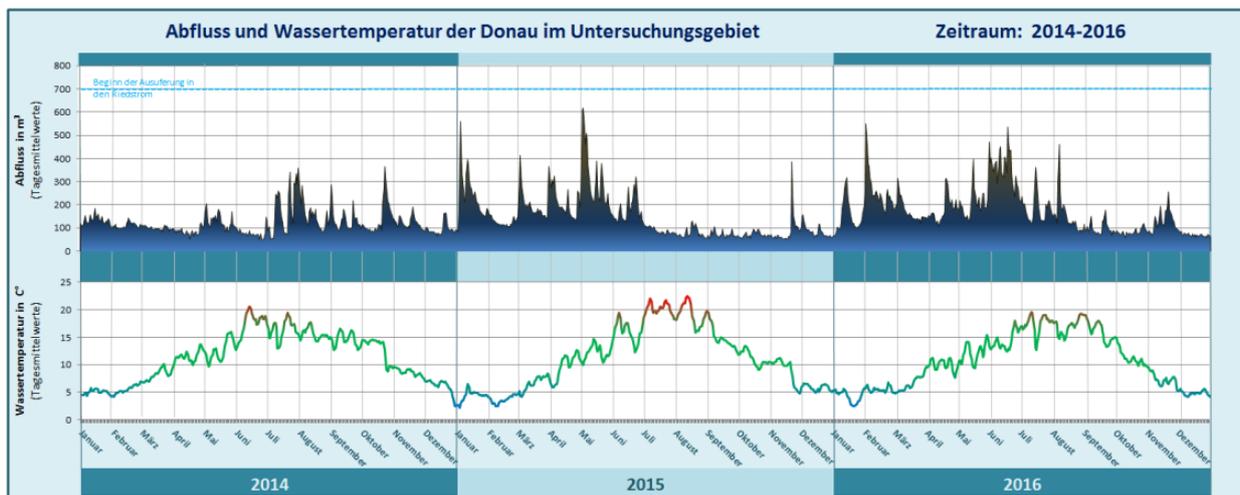
Das Untersuchungsgebiet ist wie der gesamte Planungsraum dem biozönotischen Fließgewässertyp 10 „kiesgeprägte Flüsse und Ströme“ und fischzönotisch der Barbenregion (Epipotamal) zugeordnet.

### **Natürliches Temperaturregime und Abflussgeschehen:**

Die Gewässertemperatur und das Abflussgeschehen ist überwiegend von den alpinen und voralpinen Zuflüssen Iller, Roth, Günz, Mindel sowie dem Grundwasserzufluss geprägt. Die Mittlere Jahreswassertemperatur liegt bei ca. 9,5°C. Während im Winter sich die Wassertemperatur durchaus an der Grenze des Gefrierpunktes bewegen kann, können im Juli und August mittlere Werte um die 20°C erreicht werden.

Der Mittlere jährliche Abfluss (MQ) liegt bei rund 160 m<sup>3</sup>/s. Bei Niedrigwasser beträgt der langjährige mittlere Abfluss ca. 65 m<sup>3</sup>/s. Der niedrigste gemessene Abfluss wird im gewässerkundlichen Jahrbuch des Bayer. Landesamtes für Umwelt mit 35,2 m<sup>3</sup>/s (Pegel Dillingen) angegeben. Der Mittlere jährliche Hochwasserabfluss liegt bei ca. 700 m<sup>3</sup>/s.

Die Abfluss- und Temperaturwerte im Monitoringzeitraum bewegten sich in diesem Rahmen.



### **1.3 Die Wärmeeinleitung des Kernkraftwerkes Gundremmingen**

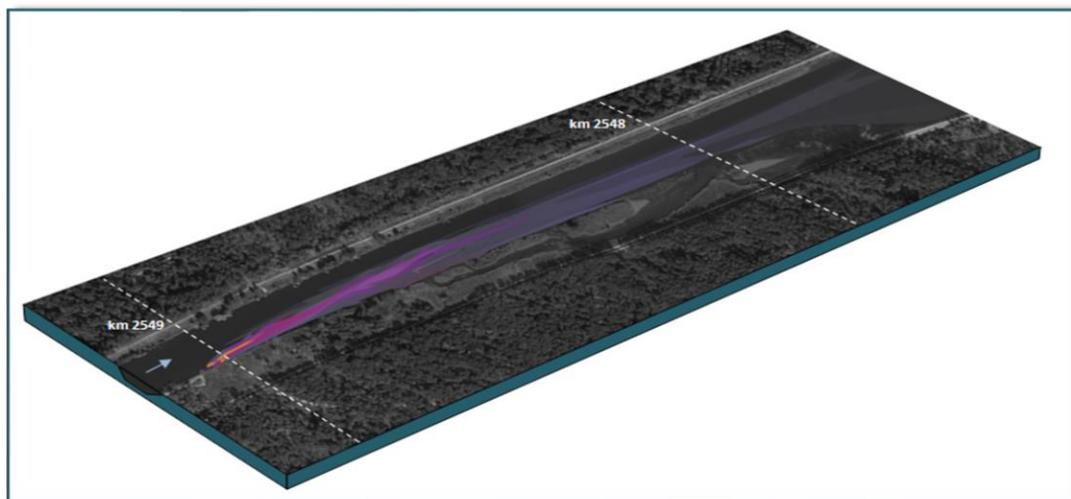
Die Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH (KGG) betrieb am Standort Gundremmingen bereits von 1966 bis 1977 das erste kommerziell genutzte Kernkraftwerk in Deutschland. Der Block A hatte eine elektrische Leistung von 250 Megawatt und war damals der weltweit leistungsstärkste Siedewasserreaktor. Das für die damalige Durchlaufkühlung benötigte Wasser stammte aus der Donau und wurde bei Flusskilometer 2549 stark erwärmt in den Fluss zurückgeleitet. Nach einem Störfall am 13.01.1977 wurde Block A stillgelegt.

Seit 1984 sind am selben Standort die beiden Siedewasserkraftwerksblöcke B und C mit einer elektrischen Leistung von jeweils 1.344 Megawatt am Netz. Sie produzieren jährlich etwa 21 Milliarden Kilowattstunden Strom. Statt der Durchlaufkühlung besitzen die Reaktorblöcke eine Umlaufkühlung mit zwei Naturzug-Nasskühltürmen. Das für den Kühlwasserkreislauf benötigte Wasser stammt nach wie vor größtenteils aus der Donau, das bei Flusskilometer 2.551,6 über einen offenen Kanal entnommen wird.

Bei Flusskilometer 2549 wird ein Teil des aus dem Kühlwasserkreislauf stammenden Wassers mit erhöhter Restwärme (bis 24 Kelvin gegenüber der Entnahme und mit max. 35° C) über ein einfaches Einleitungsbauwerk (E1) kontinuierlich in die Donau zurückgeleitet.

Eine weitere Einleitung erfolgt diskontinuierlich (stoßweise und je nach Anfall) über ein zweites Einleitungsbauwerk (E2) bei Donau-Flusskilometer 2.550,34. Die Aufwärmspanne des dort eingeleiteten Wassers darf den Grenzwert von nicht mehr als 15 Kelvin gegenüber der Entnahmetemperatur und die Einleitungstemperatur von max. 35°C nicht überschreiten. Die Einleitungsmenge an beiden Einleitungsstellen ist nicht konstant und schwankt je nach Betriebsphase der beiden Reaktoren und vorgeschriebenen Funktionsprüfungszyklen des Kühlwasserkreislaufs. Zugelassen sind Einleitungsvolumenströme bis 10m<sup>3</sup>/s bei Einleitungsstelle E1 und bis 7,0 m<sup>3</sup>/s bei Einleitungsstelle E2.

Aus physikalischen Gründen verteilt sich das eingeleitete Kühlwasser zuerst ungleichmäßig im Vorfluter. Da erwärmtes Wasser spezifisch leichter als kühleres ist, breitet es sich vor allem an der Gewässeroberfläche aus und vermischt sich nur langsam mit dem kühleren Umgebungswasser. Bis zur vollständigen Vermischung bildet sich daher stromabwärts der Einleitung je nach Einleitungsmenge, Temperaturspanne zwischen eingeleitetem Wasser und Umgebungstemperatur, Gewässerstruktur, Abfluss und Dynamik eine mehr oder weniger ausgedehnte Warmwasserfahne.



Schematische Darstellung der Warmwasserfahne ab der kontinuierlichen Kühlwassereinleitung bei Donau-Flusskilometer 2549

## Teil 2

### Festlegung und Beschreibung der Probestrecken

Als Probestrecken für die Fischbestandserhebung wurden entlang des rechten Donauufers drei 100 Meter lange Gewässerabschnitte von

- Fluss-km 2.550,34 bis Fluss-km 2.550,24 (Abschnitt A)
- Fluss-km 2.549,6 bis Fluss-km 2.549,5 (Abschnitt B)
- Fluss-km 2.549 bis Fluss-km 2.548,9 (Abschnitt C)

gewählt.

Die Probestrecken A und C ergaben sich unmittelbar aus der Aufgabenstellung, da bei Fluss-km 2.550,34 und Fluss-km 2.549 die Warmwassereinleitungen des Kernkraftwerkes Gundremmingen erfolgen.

Mit Abschnitts B wurde eine hydrologisch und strukturell mit den Abschnitten A und B vergleichbare Referenzstrecke gewählt, die in möglichst engem, räumlichen Zusammenhang mit den Abschnitten A und C steht und an der keine unmittelbare thermische Beeinflussung durch die Einleitungen bei Fluss-km 2.550,34 und Fluss-km 2.549 zu erwarten ist.

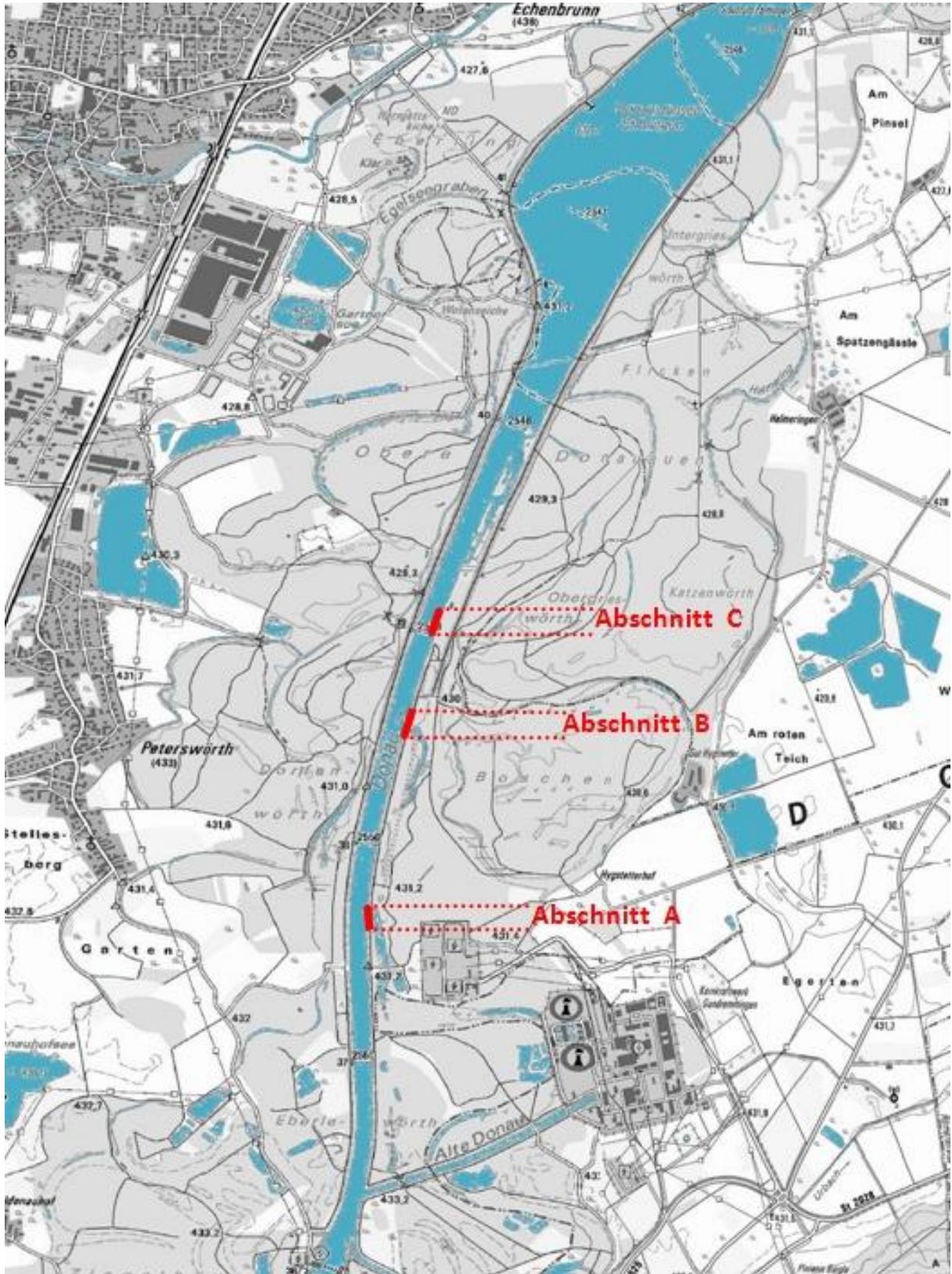
Die Länge der drei Untersuchungsstrecken wurde jeweils auf 100 Meter eingegrenzt.

Innerhalb dieser Strecke ist bei den beiden Einleitungsstellen der Nachweis evtl. unmittelbar temperaturbasierender Auswirkungen auf Fische am wahrscheinlichsten, weil hier selbst bei günstigsten Bedingungen (z.B. hohen Abflüssen) noch keine vollständige Vermischung des eingeleiteten Warmwassers mit dem Umgebungswasser stattfindet.

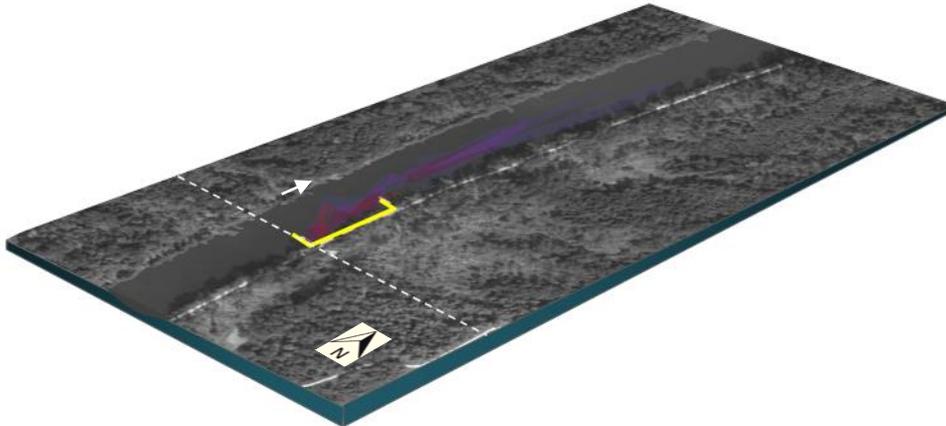
Da sich die von den Einleitungsstellen entwickelnden Warmwasserfahnen aus physikalischen Gründen zunächst unmittelbar am Ufer fortsetzen, wurde die Fischbestandserhebung jeweils auf einer durchschnittlichen Breite von ca. 2-5 Meter entlang des Ufers eingeschränkt.

Weil sich in großen Fließgewässern über den größten Zeitraum des Jahres ca. 80 % des Fischbestandes entlang der Uferlinie aufhalten, ist trotz dieser Beschränkung des Untersuchungsraumes mit einer repräsentativen Erfassung der jeweils an den Probestrecken vorkommenden Fischarten zu rechnen.

## Übersicht über die Lage der Probestrecken:

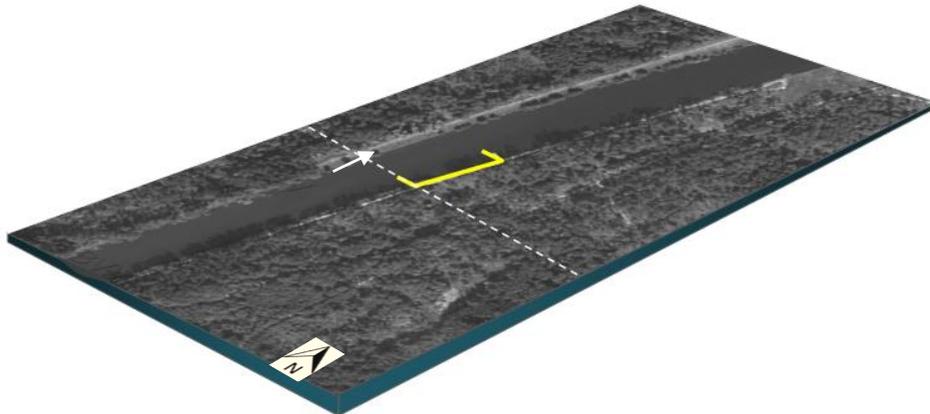


## 2.1 Grunddaten -Abschnitt A (Fluss-km 2.550,34 bis Fluss-km 2.550,24)



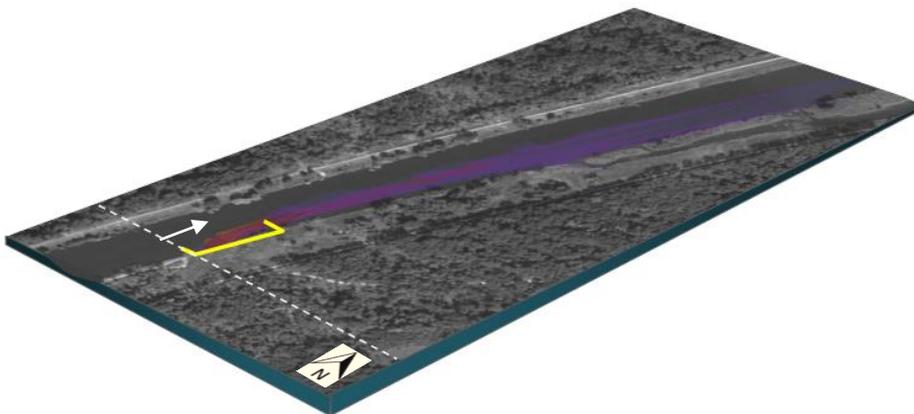
<b>Beginn der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2.550,34
<b>Ende der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2550,24
<b>Länge der Probestrecke:</b>	100 Meter
<b>Strömungsrichtung:</b>	Süd nach Nord
<b>Ufer:</b>	verbaut, durchgehend steiniger Blocksatz
<b>Linienführung:</b>	gerade
<b>Uferprofil:</b>	steil abfallend
<b>Sohlstrukturen:</b>	Unmittelbar am Ufer vereinzelt einwachsende Wurzelausläufer des Ufergehölzes sowie vereinzelt Totholzkleinstrukturen, tieferer Bereich überwiegend strukturlos
<b>Unmittelbarer Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie:</b>	Weiden, Erlen, krautige Blattpflanzen
<b>Pflanzen unterhalb der Wasserlinie:</b>	vereinzelte Schwaden des flutenden Hahnenfußes
<b>Umland:</b>	Auwald
<b>Beschattung:</b>	mäßig
<b>Besonderheiten:</b>	diskontinuierliche Warmwassereinleitung bei Fluss-km 2.550,34 Altwasseranbindung durch Rohranschluss bei Fluss-km 2.550,283

## 2.2 Grunddaten -Abschnitt B (Fluss-km 2.549,6 bis 2.549,5)



<b>Beginn der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2.549,6
<b>Ende der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2.549,5
<b>Länge der Probestrecke:</b>	100 Meter
<b>Strömungsrichtung:</b>	Süd nach Nord-Nordost
<b>Ufer:</b>	verbaut, durchgehend steiniger Blocksatz, teilweise leicht mit lehmigem Kies überdeckt
<b>Linienführung:</b>	gerade
<b>Uferprofil:</b>	steil abfallend
<b>Sohlstrukturen:</b>	Unmittelbar am Ufer vereinzelt einwachsende Wurzelaufläufer des Ufergehölzes sowie vereinzelt Totholzkleinstrukturen, tieferer Bereich überwiegend strukturlos
<b>Unmittelbarer Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie:</b>	Weiden, Erlen, Ahorn, Ulmen, krautige Blattpflanzen
<b>Pflanzen unterhalb der Wasserlinie:</b>	vereinzelt Schwaden des flutenden Hahnenfußes
<b>Umland:</b>	Auwald
<b>Beschattung:</b>	mäßig
<b>Besonderheiten:</b>	Altwasseranbindung durch Rohranschluss bei Fluss-km 2.549,537

### 2.3 Grunddaten -Abschnitt C (Fluss-km 2.549 bis 2.548,9)



<b>Beginn der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2.549
<b>Ende der Probestrecke:</b>	rechtes Ufer, Fluss-km 2.548,9
<b>Länge der Probestrecke:</b>	100 Meter
<b>Strömungsrichtung:</b>	Süd nach Nord-Nordost
<b>Ufer:</b>	erste 40 Meter verbaut mit Blockwurf/Blocksatz danach naturnahes Steilufer
<b>Linienführung:</b>	gerade
<b>Uferprofil:</b>	steil abfallend
<b>Sohlstrukturen:</b>	Unmittelbar am Ufer vereinzelt einwachsende Wurzelaufläufer des Ufergehölzes sowie vereinzelt Totholzkleinstrukturen, tieferer Bereich überwiegend strukturlos
<b>Unmittelbarer Uferbewuchs oberhalb der Wasserlinie:</b>	Seggen, krautige Blattpflanzen und vereinzelt niedrige Weiden und Erlen
<b>Pflanzen unterhalb der Wasserlinie:</b>	vereinzelt Schwaden des flutenden Hahnenfußes
<b>Umland:</b>	bis zum Deich: Seggen und Stauden, teilw. Schilf u. Röhricht ab Deich: Auwald
<b>Beschattung:</b>	kaum bis mäßig
<b>Besonderheiten:</b>	kontinuierliche Warmwassereinleitung bei Fluss-km 2.549 mit ausgeprägter, ufernaher Warmwasserfahne Unmittelbar im Anschluss an das Ausleitungsbauwerk wurde im März 2015 eine strukturierte Uferaufweitung auf 35 m Länge und ca. 5 Meter Breite durchgeführt. Dadurch wurde die Struktur an dieser Stelle erheblich aufgeweitet, was zu einer kleinen Änderung der Fischartenzusammensetzung aber in jedem Fall zu einer Steigerung der Individuendichte in diesem Bereich führte.

## **Teil 3**

### **Methodik**

Eine der schwierigsten Aufgaben in der Fischökologie ist die Fischbestandserhebung in großen Flüssen.

Die Wahl der Erfassungsmethode, die Eingrenzung des Erfassungsgebietes und die Erhebungshäufigkeit bestimmen die Qualität der Ergebnisse und deren Interpretation. Sie ist konsequenter Weise auf die zu erreichenden Ziele und der Aufgabenstellung abzustellen.

Der Vergleich der Artenzusammensetzung und Fischpopulation im Bereich der Warmwassereinleitungen, einem thermisch unbelasteten Gewässerabschnitt und dem potentiellen Fischartenvorkommen stellt grundsätzlich eine geeignete Methode zur Erfassung und Bewertung möglicher Auswirkungen der Warmwassereinleitung auf die örtliche Fischfauna dar. Für die Erhebung des Fischbestandes an den Probestellen wurden Elektrobefischungen sowie Reusenbefischungen durchgeführt. Zur Gesamtabeschätzung des Artenvorkommens im Untersuchungsgebiet wurden Besatzmeldungen sowie die Fangaufzeichnungen der Fischerei, sowie Beobachtungen und Expertenwissen mit einbezogen.

#### **3.1 Elektrobefischung**

Zur Erfassung des Fischartenspektrums und der Artenvielfalt (Biodiversität) in Fließgewässern ist der Einsatz der Elektrofischerei prinzipiell die Methode der Wahl.

Dabei wird im Wasser ein elektrisches Kraftfeld aufgebaut, das zwischen Anode (Fangpol) und Kathode (Scheuchpol) wirkt. Die Größe und Wirksamkeit des Kraftfeldes hängt von der Leitfähigkeit des Wassers sowie von der Dimension des Gewässers ab. Nur Fische, die innerhalb des Kraftfeldes einer genügend hohen Spannung ausgesetzt sind, werden durch die Befischung erfasst und schwimmen zur Anode (Galvanotaxis). Fische, die sich außerhalb des Kraftfeldes befinden, werden verscheucht. Größere Fische sind einer höheren Spannung ausgesetzt als kleinere Fische. Während die kleinen Fische jedoch kaum eine Fluchtreaktion zeigen, ist das Fluchtverhalten der großen Fische stärker ausgeprägt. Die Elektrobefischung ist somit größenselektiv.

Neben der Größenselektivität wird beim elektrischen Fischfang auch eine Artselektivität beobachtet. Eine hochrückige, gedrungene Körperform, bodenorientiertes Verhalten bzw. eine starke Bindung an pelagische Bereiche kann die Fangeffizienz beeinträchtigen. Allgemein besteht bei der Elektrofischerei bei Cypriniden eine höhere Fängigkeit als bei Salmoniden. Als abiotischen Faktoren wirken sich zudem Tageszeit, Wassertemperatur, Leitfähigkeit, Trübung und die Abflussverhältnisse in entscheidendem Maße auf die Fangeffizienz aus. Durch individuelle Anpassung des Untersuchungsdesigns kann der Einfluss dieser Faktoren verringert werden.

Kleine Flüsse und Bäche lassen sich in der Regel über die gesamte Breite befischen, bei größeren Flüssen wie der Donau können mit der Elektrofischerei nur Fische entlang des Uferbereichs erfasst werden. Die Wassersäule in der Flussmitte ist auf Grund der eingeschränkten Reichweite des elektrischen Feldes mit dieser Methode nur teilweise oder überhaupt nicht befischbar. Da sich in großen Fließgewässern aber über den größten Zeitraum des Jahres ca. 80 % des Fischbestandes entlang der Uferlinie aufhalten, können trotz dieser Beschränkung repräsentative Aussagen über die Artenzusammensetzung des Gesamtgewässers gemacht werden. Vergleiche von mehrjährig erhobenen Datensätzen, die mit methodengleichen Befischungen gewonnen wurden, erlauben auch Aussagen über quantitative Unterschiede. Im Monitoringzeitraum fanden an den Probestrecken jeweils 9 Elektrobefischungen statt.

Die Geräteeinstellung wurde auf die Leitfähigkeit des Gewässers abgestimmt und die jeweiligen Untersuchungsabschnitte (vgl. Abschnitt 4.2) an den festgelegten Probetagen mit gleicher Intensität befischt. Für das Monitoring wurde ein Gleichstromfischfanggerät vom Typ FEG 13000 der Firma EFKO-Elektrofischfanggeräte GmbH verwendet.

#### Daten des benutzten Elektrofischereigerätes

Typenbezeichnung	FEG 13000
Hersteller	EFKO-Elektrofischfanggeräte GmbH, Leutkirch/Allgäu
Antrieb	Luftgekühlter Honda 2-Zylinder-Viertakt-Motor 614 cm <sup>3</sup> , Normalbenzin bleifrei, 14,9 kW (20 PS) bei 3600 Upm
Ausstattung	Elektrischer Anlasser, Benzinpumpe für externen Benzintank
Generator	Permanenterregter Mehrphasen-Generator, wartungsfrei, Leistung 17000 Watt, kurzschlussfest und durch Antrieb nicht überlastbar
Spannung	Spannungsumschalt- und regelbar 150-300 /300-600 Volt DC
Aufbau	Schutzklasse II, innenliegende Doppelisolation nach VDE 0686, SEV geprüft, S.T.I. zugelassen, Schutzart IP 55, 2 Anodenanschlüsse, Betriebsstundenzähler, Kabelzugentlastungen, Tragrahmen
Ausgangsleistung	13000 Watt
Maße (LxBxH)	790x500x550 mm
Gewicht	90 kg
Ausstattung	Totmannschalter, Handanode mit Anodenring ø 50 cm und 3,00 m langer Anodenstange, 3,00 / 5,00 m Kupferseilkathode, 25 l externer Kunststoffkraftstofftank

Die Erfassung erfolgte in den Jahren 2014 und 2016 in Form standardisierter Einheitsfänge (nachgewiesene Fische je 100 m Befischungsstrecke). Im Jahr 2015 erfolgten zur Schonung der Fische (hohes Brutaufkommen und Hitzeperiode) lediglich punktuelle Stichprobenungen.

Während des Monitoringzeitraums fanden an jedem Probeabschnitt 8 Elektrobefischungen statt.

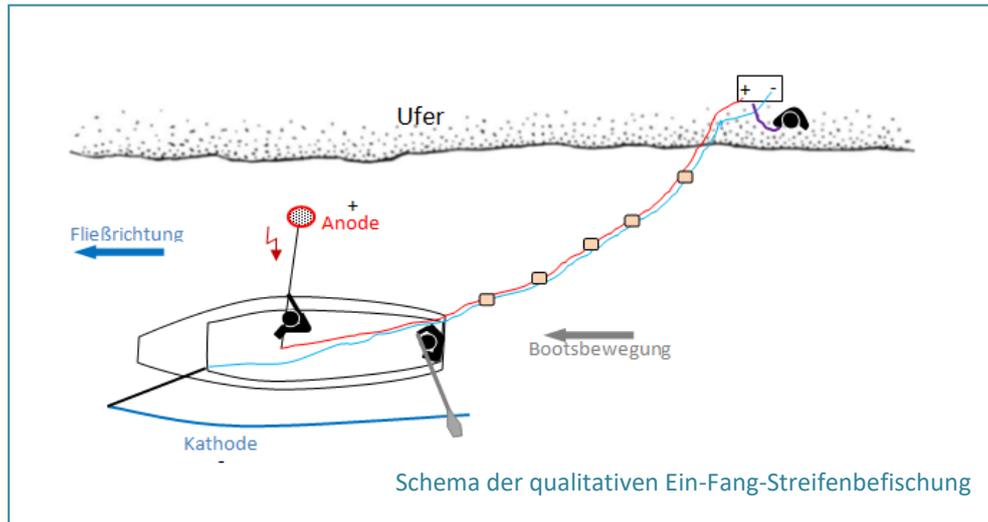
Die Identifikation der Fische nach Art, Länge und Anzahl erfolgte unmittelbar während der Befischung und wurde mit Hilfe eines digitalen Tonaufnahmegerätes während der Befischung vom Anodenführer dokumentiert. Die Länge der gesichteten Fische wurde nicht vermessen, sondern geschätzt und in Größenklassen gruppiert, erfasst. Aufgrund der Erfahrung des Anodenführers waren die daraus resultierenden Abweichungen für das Ergebnis nicht relevant. Bei Auftreten von Fischen der Altersklasse 0+ in hoher Häufigkeit (Schwarm bzw. Kohorte) konnte die Anzahl ebenfalls nur näherungsweise abgeschätzt werden.

Grundsätzlich wurden die Fische zur Schonung nicht dem Gewässer entnommen. Bei Zweifelsfällen war zur Artbestimmung, insbesondere bei Jungfischen, die Entnahme einzelner Individuen unumgänglich.

Im Nachgang der Befischung wurden die digital aufgezeichneten Einzeldaten abschnittsweise ausgewertet, nach Art, Häufigkeit und Größenklassen unterteilt in ein Fangprotokoll übertragen und statistisch aufbereitet.

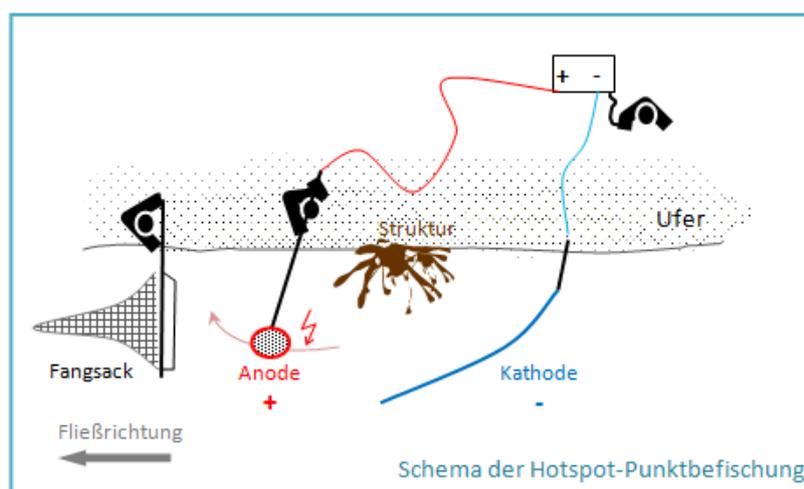
Als Elektrofischereimethoden wurden sowohl die **qualitative Ein-Fang-Streifenbefischung** als auch die **Hotspot-Punktbefischung** angewandt.

Bei der qualitativen Ein-Fang-Streifenbefischung wurde die Probestellen jeweils auf der gesamten Länge mit Handanode und Seilkathode vom Boot aus -in Strömungsrichtung treibend- befischt. Um die Scheuchwirkung des Generators durch Schall und Schwingungen zu minimieren, wurde der Generator am Ufer positioniert und die Pole mit jeweils 100 Meter langen und mit Schwimmern versehenen Anoden- und Kathodenkabel verbunden. Diese Methode ist bei optimalen Umweltbedingungen (Niedriger bis normaler Abfluss, wenig bis keine Trübung, Wassertemperaturen über 10°C) am effektivsten.



Bei widrigen Befischungsbedingungen (erhöhter Abfluss, stärkere Trübung, Wassertemperaturen unter 10°C und über 20 °C, hohe Fischbrutdichte) kann in strukturarmen Gewässern auf die Hotspot-Punktbefischung zurückgegriffen werden. Dies setzt voraus, dass innerhalb jeder Probebestecke mindestens eine exponierte, ufernahe Unterwasserstruktur vorhanden ist. Die Strukturen sollten nach Möglichkeit untereinander vergleichbar sein. Totholz, Wurzelbärte, Kolke und Pflanzeninseln eignen sich am besten. Gerade bei höheren Abflüssen werden derartige Strukturen von den meisten Flussfischarten als Einstände aufgesucht. Artenvielfalt und Fischdichte liegen dann weit über dem normalen Niveau und bilden sog. Hotspots. Bei niedrigen Wassertemperaturen sind tiefere Kolke an freigespülten Wurzeln überhängender Bäume am erfolgversprechendsten.

Bei dieser Methode erfolgt die Befischung mit Handanode und Seilkathode vom Ufer aus. Um die Scheuchwirkung von den Motorvibrationen zu minimieren, wurde der Generator in ca. 10 Meter Entfernung am Ufer positioniert. In jedem Probeabschnitt wurde eine ausgewählte Totholzstruktur elektrisch befischt. Die Totholzstruktur bestand jeweils aus einer abgestorbenen, überhängenden Weide, deren Wurzeln ca. 1 Meter in die Donau ragten und in denen sich zusätzlich Treibholz verhängte. Die Kathode wurde oberstromig der Struktur eingebracht.



Mit dem Anodenkescher wurde dann das Totholz von unterhalb befischt. Dieser muss entsprechend lang sein. Bei starker Strömung und/oder starker Wassertrübung empfiehlt es sich, unterhalb der Befischungsstelle einen Fangsack zu positionieren um die abtreibenden, betäubten Fische einzufangen. Dieser sollte eine ausreichende Öffnungsweite besitzen und nach Möglichkeit am Grund aufstehen. Der Anodenführer arbeitet zum Fangsack hin und leitet die Fische mit der Anode dort hinein.

Diese Methode eignet sich bei qualitativen, nicht aber bei quantitativen Erhebungen. In Verbindung mit zusätzlichen fischereilichen Erhebungsmethoden steht sie bei richtiger Anwendung in der Aussagekraft einer Streifenbefischung nicht nach.

### **3.2 Bodenreusen**

Reusen eignen sich in größeren Fließgewässern sehr gut als ergänzende Erhebungsmethode zur Elektrobefischung. Vor allem bodenorientierte Fische, die mit Elektrofischereigeräten schwer zu erfassen sind, werden bei dieser Methode sehr gut gefangen. Zudem ist die Reusenbefischung sehr fischschonend.

Aus eigener Erfahrung und nach einhelliger Aussage erfahrener Flussfischer sind die üblicherweise im Handel erhältlichen Reusentypen (Kunststoffreusen, Bock- und Flügelreusen, Trappnetze) für fließende Donauabschnitte nicht geeignet, weshalb von den örtlichen Flussfischern unterschiedliche, standortangepasste Bodenreusentypen eingesetzt werden. Diese Reusen sind seit Rückgang der Erwerbsfischerei jedoch kaum noch in Verwendung und käuflich nicht zu erwerben. Die manuelle Fertigung erfordert Erfahrung und ist zudem sehr aufwendig.

Für das Monitoringjahr 2015 wurden zwei Flussreusen, sog. „Fischkörbe“ gefertigt. Jeweils eine Reuse wurde vom 22.04.2015 bis 13.06.2015 und vom 19.07.2015 bis 01.11.2015 in den Probestrecken B und C ausgelegt. Für das Jahr 2015 belief sich Gesamtdauer der Reusenbefischung auf 159 Tage. Bei einem Kontrollrhythmus von durchschnittlich 2-3 Tagen ergaben sich 53 Erfassungen der Fänge.

Im Monitoringjahr 2016 standen drei baugleiche Fischkörbe zur Verfügung. In der Zeit vom 15.04.2016 bis 18.06.2016 und 26.06. 2016 bis 30.10.2016 wurden alle Probestellen A, B und C mit jeweils einer baugleichen Reuse für 193 Tage befischt. In diesem Zeitraum wurden die Fänge in 62 Einzelkontrollen erfasst und ausgewertet.

Die verwendeten Fischkörbe sind 1,80 Meter lang und bestehen aus vier Grundringen. Der Rahmen wurde aus 6 mm Rundstahl geschweißt und mit einem Metallschutzlack versehen. Der Einlass ist trichterförmig mit einer Breite von 70 cm und einer Höhe von 60 cm. Zum Ende hin verjüngt sich die Reuse auf einen Durchmesser von ca. 37 cm. Dort befindet sich eine verschließbare Klappe zur Entnahme der gefangenen Fische. Als Reusenmaterial wurde ein schwarzes Polyäthylene (PE)-Netzwerk mit einer Maschenweite von 16 mm und eine Garnstärke von 0,8 mm verwendet. Der Fischkorb besitzt zwei Kammern und zwei trichterförmige Kehlen, von denen die Einlasskehle eine quadratische Öffnung mit 24 cm Seitenlänge besitzt. Die zweite Kehle ist als Schlitzkehle mit einer losen „Schlupfhöhe“ von ca. 22 cm gefertigt.

Zwischen erster und zweiter Kehle kann der Fischkorb am 2. Ring zur Reparatur oder zur Säuberung geöffnet werden. Zur Sicherung gegen Diebstahl wurden die Fischkörbe mit einem 5 Meter langen, kunststoffummantelten Sicherheitskabel an einer im Ufer eingeschlagenen Eisenstange gesichert.

Gehoben werden die Körbe mit einem Seil, das am vorderen Bügel befestigt ist und ebenfalls am Ufer verankert wird. Das Gesamtgewicht einer Reuse beträgt ca. 4,9 kg.



Die Reusen werden als Bodenreusen vom Ufer aus ca. 1,5 bis 2,5 Meter flussaufwärts mit der Einlassöffnung gegen die Strömungsrichtung auf eine Tiefe von ca. 1,3 bis 1,8 Meter ausgelegt. Durch die Form und den geringen Wasserwiderstand bleiben die Reusen selbst bei kleineren Hochwässern stabil am Boden liegen.

Obwohl Reusen für die Erfassung des Fischartenvorkommens in Fließgewässern sehr verlässliche Aussagen liefern, werden sie in der Praxis leider sehr selten verwendet. Hauptgrund hierfür ist, dass sie meist über einen längeren Zeitraum ausgebracht werden und zur Schonung der gefangenen Fische regelmäßig, d.h. täglich bis alle zwei Tage kontrolliert werden müssen. Dies bedingt einen sehr hohen zeitlichen Aufwand.

Die Fische wurden bei jeder Kontrolle einzeln entnommen, gezählt, nach Art und Größe erfasst und wieder zurückgesetzt.

Bei der Ergebnisauswertung ist zu berücksichtigen, dass auch bei Reusen eine Arten- und Größenselektion auftritt. Manche adulte Fischarten, wie Karpfen, Brachsen, Rapfen und Salmoniden sind sehr vorsichtig und meiden i.d.R. das Durchschwimmen von Reusenkehlen. Die Größenselektivität ergibt sich zum einen aus der Öffnungsweite der Kehlen, zum anderen aus der Maschenweite des verwendeten Reusenmaterials. Die Fängigkeit der verwendeten Reusen war bauartbedingt auf Fische mit einer Körperhöhe ab ca. 2 cm bis ca. 24 cm beschränkt.

### 3.3 Angelfischerei

Als gesicherte Artennachweise im Untersuchungsgebiet dienen die Fangmeldungen der Fischerei. Im Untersuchungsgebiet gibt es vier eigenständige Fischereirechte. Lediglich von der Koppelfischerei „Untere Donau“ lagen verwertbare Fangergebnisse vor, die sich ausschließlich auf das Untersuchungsgebiet beziehen. Bei den zur Verfügung gestellten Fangmeldungen der anderen Fischereirechte waren ohne Differenzierung auch Fänge außerhalb des Untersuchungsgebietes sowie von anderen Gewässern enthalten und daher für das Monitoring nicht verwertbar.

Die Meldungen der Koppelfischerei „Untere Donau“ beziehen sich auf die Gewässerstrecke von Fluß-km 2550,4 bis 2547,7. Es handelt sich um die Fangergebnisse von vier Hauptfischereiberechtigten, die die Fischerei hauptsächlich mit der Handangel aber gelegentlich auch mit Netzen, Reusen und Daubel ausüben und zwölf Jahresfischereierlaubnisinhabern, die die Fischerei ausschließlich mit der Handangel vom Ufer aus betreiben.

In den Fanglisten der Fischerei werden aber mit Ausnahme des Huchens nur tatsächlich entnommen Fische erfasst. Beim Huchen sind auch Fänge von wieder zurückgesetzten Exemplaren (unterhalb des gesetzlichen Schonmaßes oder innerhalb der gesetzlichen Schonzeit) aufgeführt. Der Fang von Kleinfischen (z.B. zur Verwendung als Köder) wird in den Fanglisten ebenfalls nicht erfasst.

Die Fangmeldungen der Fischerei spiegeln daher nicht die gesamte Bandbreite des örtlichen Fischartenvorkommens wieder, da sie lediglich angelfischereiliche Zielfischarten und verwertbare Arten zuverlässig erfassen.

### **3.4 Besatznachweise**

Weiterhin wurden die Besatznachweise der örtlichen Fischereien erfasst und ausgewertet. Diese geben einen weiteren Hinweis auf die potentielle Fischartenzusammensetzung des Untersuchungsgebietes. Berücksichtigt wurden die Besatzdaten ab 2005, da innerhalb der normalen Lebenserwartung der einzelnen Arten aus diesen Besatzmaßnahmen noch Rückfänge während des Monitoringzeitraums zu erwarten sind.

Neben den wirtschaftlich und angelfischereilich genutzten Arten wie Aal, Bachforelle, Karpfen, Schleie und Zander wurden auch Kleinfischarten wie Flussbarsch, Laube, Rotauge und Rotfedern zur Bestandsstützung und gefährdete Fischarten wie Rutte, Äsche, Barbe, Huchen, Nase und Nerfling zur Arterhaltung eingesetzt.

Die Besatzgrößen variierten je nach Fischart, Verfügbarkeit und Preis von Brütlingen bis zu fangfähigen bzw. geschlechtsreifen Fischen.

Bei Fischarten des Pelagials (Freiwasser) und Litorals (ufernahe Teil des Gewässergrundes) wie Huchen, Bachforelle, Hecht und Zander wurden im Auswertungszeitraum aufgrund des starken Kormoran- und Gänsesägeraufkommens während des Winterhalbjahres, überwiegend mit adulten Größen besetzt, die bereits dem Beutespektrum dieser Prädatoren entwachsen sind. Aale wurden dagegen ausschließlich mit Glasaalen (erstes Jungfischstadium nach dem Larvenstadium) besetzt.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden auch Besatzmaßnahmen, die üblicherweise statt in Stückzahlen lediglich in der Besatzmasse (kg) erfasst werden (z.B. Karpfen, Schleien, Aal ) in Stückzahlen umgerechnet und tabellarisch dargestellt.

### **3.5 Beobachtungen / Expertenwissen**

Beobachtungen und Expertenwissen können je nach Aufgabenstellung eine ergänzende Methode bei fischbiologischen Untersuchungen sein. Bei gewissenhafter Anwendung der bisher beschriebenen Methoden können Beobachtungen oder Expertenwissen insbesondere Hinweise auf besondere Verhaltensphasen (natürliche Reproduktion, Laichverhalten, Schwarmbildungen, Migrationen etc.) oder das Vorkommen schwer zu erfassender Fischarten liefern. Die Aussagekraft ist umso höher, je länger und häufiger die Beobachtungen erfolgen und je mehr Experten miteinbezogen werden. Als Experten kommen unter anderem Fischereiberechtigte, Gewässerunterhaltungspflichtige, Gewässeraufsichten und Betriebspersonal der Staustufen in Frage. Die Einbeziehung von Experten und regelmäßigen Beobachtungen liefert meist auch Hinweise örtliche Einflussfaktoren (wie besonders hohe Bestände von fischfressenden Vögeln, Fischsterben, Krankheitsausbrüche, Intensität des Wassersports), die zur abschließenden Bewertung der erhobenen Datenreihen notwendig sind.

### 3.6 Auswertung

Für jede Probestrecke wurde die Zahl aller während des Monitorings erhobenen Individuen einer Art pro 100 m Flusslauf und deren Dominanzverteilung berechnet. Die erhobenen Werte wurden auf signifikante Abweichungen zwischen den jeweiligen Probestrecken und dem ermittelten, potentiellen Fischarteninventar des Untersuchungsgebietes untersucht. Zur statistischen Absicherung wurden die Dichten (Abundanzen) und Dominanzverteilungen auch getrennt nach den angewandten Erhebungsverfahren abgeglichen.

Fische der Alterklasse 0+ (Fischbrut und Jungfische im ersten Lebensjahr) blieben bei der Betrachtung außer Ansatz, da diese aufgrund ihrer zunächst passiven Verteilung nicht als Indikator für eventuelle Einflüsse der Wärmeeinleitungen auf deren örtliches Vorkommen herangezogen werden können.

Aus der Auswertung der Reusenbefischungen geht bei Betrachtung der Flussbarsche als Hauptprädatoren der Fischaltersklasse 0+ hervor, dass sämtliche Fischbrut und Jungfische der Altersklasse 0\* sich zunächst passiv mit der Strömung gleichmäßig entlang aller Uferstrukturen verteilen und dann nach jedem Hochwasserereignis immer mehr flussabwärts bis in die strömungsberuhigten Staubereiche vedriften. Ein Ausgleich der Verdriftungsverluste aus den flussaufwärts gelegenen Staubereichen war nicht festzustellen.

Dies ist durchaus verständlich, da bei der staugeregelten Hochwasserdynamik im regulierten Flussbett der Abfluss bei erhöhter Wasserführung schnell ansteigt und nach Erreichen des Hochwasserscheitels ebenso schnell wieder abnimmt.

Diese schnellen An- und Absinkphasen lassen nicht zu, dass angeströmte Fischbrut aus oberstromigen Staubereichen die Abdrift an Uferbereichen mit hoher Schleppspannung kompensieren kann. Dies hat zur Folge, dass die Dichte der Fische der Altersklasse 0+ im vom Frühjahr bis in den Spätsommer je nach Häufigkeit der Hochwasserereignisse in den Fließbereichen kontinuierlich abnimmt und in den strömungsberuhigten Staubereichen entsprechend steigt.

## Teil 4

### Fischartennachweise

#### 4.1 Allgemein

Bezüglich der Fischfauna gilt die Donau bis in die Gegenwart immer noch als artenreichster europäischer Fluss. Nach dem Abschmelzen der Gletscher am Ende der letzten Eiszeit war die Donau aufgrund ihrer geografischen Lage und großen räumlichen Ausdehnung die entscheidende Verbindungsachse für die Wiederbesiedelung vormals vereister Gebiete Mitteleuropas aus den klimatisch begünstigten Rückzugszonen des mittleren Donauabschnittes und des ponto-kaspischen Raumes. Darüber gilt der Donauraum auch als Entstehungsgebiet neuer Formen. In Abhängigkeit von den artspezifischen Lebensraumsprüchen etablierten sich in den vielgestaltigen Lebensräumen der jeweiligen Fließgewässerzonen die jeweils typischen Fischartengemeinschaften.

Bei der Bestandsaufnahme (2004) nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) konnten im gesamten Flussverlauf noch insgesamt 61 verschiedene Fischarten nachgewiesen werden. 49 Arten bildeten dabei gebietstypische, heimische (autochtone) Arten. Daneben fanden sich 12 gebietsfremde (allochthone) Arten, die eingewandert oder durch künstlichen Besatz in die Donau gelangt sind.

Als Besonderheit gelten elf der noch vorkommenden, endemischen Fischarten, die weltweit nur in der Donau und ihrem Einzugsgebiet vorkommen.

Dies sind der Huchen (*Hucho hucho*), Donau-Stromgründling (*Romanogobio vladkovi*), Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*), Schrätzer (*Gymnocephalus schraetser*), Streber (*Zingel streber*), Zingel (*Zingel zingel*), Frauennerfling (*Rutilus virgo*), Sterlet (*Acipenser ruthenus*), Steingressling (*Romanogobio uranoscopus*), Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) sowie das Donau-Bachneunauge (*Eudontomyzon vladkovi*).

Für den Bereich der schwäbischen Donau sind durch Monitoringprogramme (2004-2011) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der FFH-Richtlinie hingegen nur noch 29 autochthone und 6 nicht heimische Fischarten belegt. Dieses Arteninventar bildet die Beurteilungsbasis dieser Untersuchung.

## 4.2 Fänge der Fischerei

Als gesicherte Artennachweise im Untersuchungsgebiet dienen die jährlichen Fangmeldungen der Fischerei. Von den Fischereiausübungsberechtigten der Koppelfischerei „ Untere Donau“ lagen die Daten seit 2009 vor. Die Daten der Fischerei beziehen sich auf den gesamte Flusskörper zwischen Donau-Fluß-km 2550,4 und 2547,7. In die Bewertung sind zur besseren Abgrenzbarkeit jedoch nur die Fangmeldungen innerhalb des Monitoring-Zeitraums eingeflossen.

### Fangmeldung 2014:

1	Bachforelle	38	Brachsen
6	Regenbogenforellen	24	Spiegelkarpfen
5	Huchen	10	Schuppenkarpfen
13	Hechte	19	Güstern
1	Zander	1	Nase
59	Aale	4	Barben
2	Wels	1	Nerfling
68	Flussbarsche	2	Giebel
12	Rapfen	41	Rotaugen
9	Aitel		

### Fangmeldung 2015:

4	Bachforelle	12	Aitel
7	Regenbogenforellen	16	Brachsen
1	Huchen	27	Spiegelkarpfen
8	Hechte	15	Schuppenkarpfen
3	Zander	2	Schleien
44	Aale	35	Güstern
7	Wels	7	Nerfling
60	Flussbarsche	17	Giebel
21	Rapfen	28	Rotaugen

### Fangmeldung 2016:

2	Bachforelle	9	Brachsen
7	Regenbogenforellen	19	Spiegelkarpfen
10	Hechte	14	Schuppenkarpfen
3	Zander	9	Güstern
31	Aale	3	Nerfling
2	Wels	1	Giebel
60	Flussbarsche	24	Rotaugen
17	Rapfen	1	Amur (Graskarpfen)
12	Aitel		

## 4.3 Besatznachweise

Ergänzend wurden die Besatznachweise der örtlichen Fischereien erfasst und ausgewertet. Diese geben einen weiteren Hinweis auf die Fischartenzusammensetzung des Untersuchungsgebietes. Berücksichtigt wurden die Besatzdaten ab 2005, da innerhalb der normalen Lebenserwartung der einzelnen Arten aus diesen Besatzmaßnahmen noch Rückfänge während des Monitoringzeitraums zu erwarten sind.

Neben den wirtschaftlich und angelfischereilich genutzten Arten wie Aal, Bachforelle, Karpfen, Schleie und Zander wurden auch Kleinfischarten wie Flussbarsch, Laube, Rotauge und Rotfedern zur Bestandsstützung und gefährdete Fischarten wie Rutte, Äsche, Barbe, Huchen, Nase und Nerfling zur Arterhaltung eingesetzt.

Die Besatzgrößen variieren je nach Fischart, Verfügbarkeit und Preis von Brütlingen bis zu fangfähigen bzw. geschlechtsreifen Fischen.

Bei Fischarten des Pelagials (Freiwasser) und Litorals (ufernaher Teil des Gewässergrundes) wie Huchen, Bachforelle, Hecht und Zander wurden im Auswertungszeitraum aufgrund des starken Kormoran- und Gänsesägeraufkommens während des Winterhalbjahres, überwiegend mit adulten Größen besetzt, die bereits dem Beutespektrum dieser Vogelarten entwachsen sind. Aale wurden dagegen ausschließlich mit Glasaalen (erstes Jungfischstadium nach dem Larvenstadium) besetzt.

Dadurch ergeben sich bei der Gegenüberstellung der Besatzzahlen die Unterschiede in der Anzahl der besetzten Fische pro Art.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden auch Besatzmaßnahmen, die üblicherweise statt in Stückzahlen lediglich in der Besatzmasse (kg) erfasst werden (z.B. Karpfen u. Schleien) in Stückzahlen umgerechnet und tabellarisch dargestellt.

<b>Im Untersuchungsgebiet besetzte Fischarten</b>												
<b>(Stück/Jahr)</b>												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Aal</b>	2.500	3.750	-	-	5.000	2.550	2.500	7.500	6.250	5.400	1500	8.700
<b>Aalrutte</b>	-	-	150	1.000	-	-	1.000	1.000	1.000	30.500	-	1.100
<b>Äsche</b>	-	-	-	-	-	-	-	500	400	-	-	-
<b>Bachforelle</b>	215	210	1.280	625	1.490	1.200	700	1.340	500	410	1.000	2.600
<b>Bachsaibling</b>											40	60
<b>Barbe</b>	-	100	-	130	-	120	100	-	100	130	400	-
<b>Flussbarsch</b>	-	-	5.000	-	-	-	1.000	-	-	1.500	1.500	-
<b>Giebel</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.500
<b>Hecht</b>	1.070	830	1.580	590	270	525	320	770	850	690	600	750
<b>Huchen</b>	-	-	15	-	-	30	20	12	40	140	-	-
<b>Karauschen</b>											3500	-
<b>Karpfen</b>	2.775	4.440	2.660	2.920	2.000	1.160	5.410	4.810	2.400	5.000	4400	3.250
<b>Laube</b>	-	-	800	-	-	2.500	-	-	-	-	-	-
<b>Nase</b>	20.000	300	-	500	1.200	500	1.500	20.000	-	-	-	1.000
<b>Nerfling</b>	-	-	-	400	-	-	1.000	-	1.500	-	-	-
<b>Regenbogenforelle</b>	600	550	-	330	300	910	700	470	120	170	600	1.270
<b>Rotauge</b>	-	-	2.050	-	-	2.500	-	-	-	5.000	-	8.000
<b>Rotfeder</b>	-	-	2.050	-	-	2.500	-	-	-	-	-	-
<b>Schleie</b>	995	1.155	670	1.650	500	440	1.430	1.600	2.400	690	80	400
<b>Zander</b>	400	45	1.960	270	500	600	280	360	230	80	450	203

## Teil 5 Ergebnisse der Fischbestandsaufnahme

Insgesamt wurden im Monitoringzeitraum bei 7 Streifenbefischungen, 2 Punktbefischungen und 352 Reusenbefischungstagen 2.409 Fische und Rundmäuler von 19 Arten festgestellt.

### 5.1 Monitoring

Folgende Tabellen zeigen für jede Probestrecke die absoluten Fangergebnisse und Dominanzverteilung getrennt nach Befischungsmethode und an.

<b>Fangergebnis Probestrecke A (diskontinuierliche Einleitung)</b>											
FISCHART	Streifenbefischung		Punktbefischung		Reusenbefischung		Gesamtauswertung				Dominanz
	Anzahl	Dominanzgrad	Anzahl	Dominanzgrad	Anzahl	Dominanzgrad	Anzahl	Rang	Dominanzgrad	Relative Abundanz	
Aal	29	4,9	3	9,7	15	11,1	47	4	6,2	0,062	dominant
Aitel, Döbel	1	0,2	2	6,5	0		3	11	0,4	0,004	subrezedent
Bachneunauge	0		0		0		0				fehlt
Brachse	25	4,2	0		5	3,7	30	7	3,9	0,039	subdominant
Dreistach. Stichling	0		0		0		0				fehlt
Flussbarsch	188	31,5	12	38,7	60	44,4	260	1	34,1	0,341	eudominant
Giebel	0		1	3,2	0		1	12	0,1	0,001	subrezedent
Gründling	32	5,4	0		0		32	6	4,2	0,042	subdominant
Güster	5	0,8	2	6,5	28	20,7	35	5	4,6	0,046	subdominant
Hasel	15	2,5	0		0		15	9	2,0	0,020	rezedent
Hecht	13	2,2	4	12,9	1	0,7	18	8	2,4	0,024	subdominant
Karpfen	1	0,2	0		0		1	12	0,1	0,001	subrezedent
Laube	154	25,8	0		4	3,0	158	2	20,7	0,207	eudominant
Rapfen	6	1,0	0		1	0,7	7	10	0,9	0,009	subrezedent
Rotauge	124	20,8	7	22,6	20	14,8	151	3	19,8	0,198	eudominant
Schleie	0		0		0		0				fehlt
Sonnenbarsch	0		0		0		0				fehlt
Wels	0		0		1	0,7	1	12	0,1	0,001	subrezedent
Zander	3	0,5	0				3	11	0,4	0,004	subrezedent
<b>Summe</b>	<b>596</b>		<b>31</b>		<b>135</b>		<b>762</b>				

### Fangergebnis Probestrecke B (Referenzstrecke)

FISCHART	Streifenbefischung		Punktbefischung		Reusenbefischung		Gesamtauswertung				Dominanz
	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Rang	Dominanz-grad	Relative Abundanz	
Aal	12	2,9	3	17,6	14	4,4	29	7	3,9	0,039	subdominant
Aitel, Döbel	29	7,1	1	5,9	2	0,6	32	6	4,3	0,043	subdominant
Bachneunauge	0		0		0		0			0,000	fehlt
Brachse	31	7,6	0		21	6,5	52	5	7,0	0,070	dominant
Dreistachl. Stichling	0		0		0		0				fehlt
Flussbarsch	82	20,1	4	23,5	148	46,1	234	1	31,4	0,314	eudominant
Giebel	4	1,0	1	5,9	1	0,3	6	11	0,8	0,008	subrezedent
Gründling	10	2,5	0		0		10	10	1,3	0,013	rezedent
Güster	40	9,8	0		60	18,7	100	3	13,4	0,134	eudominant
Hasel	15	3,7	0		3	0,9	18	8	2,4	0,024	rezedent
Hecht	10	2,5	1	5,9	4	1,2	15	9	2,0	0,020	rezedent
Karpfen	2	0,5	0		1	0,3	3	12	0,4	0,004	subrezedent
Laube	93	22,9	0		0		93	4	12,5	0,125	eudominant
Rapfen	16	3,9	1	5,9	1	0,3	18	8	2,4	0,024	subdominant
Rotauge	63	15,5	6	35,3	66	20,6	135	2	18,1	0,181	eudominant
Schleie	0		0		0		0				fehlt
Sonnenbarsch	0		0		0		0				fehlt
Wels	0		0		0		0				fehlt
Zander	0		0		0		0				fehlt
<b>Summe</b>	<b>407</b>		<b>17</b>		<b>321</b>		<b>745</b>				

**Fangergebnis Probestrecke C (kontinuierliche Einleitung)**

FISCHART	Streifenbefischung		Punktbefischung		Reusenbefischung		Gesamtauswertung				Dominanz
	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Dominanz-grad	Anzahl	Rang	Dominanz-grad	Relative Abundanz	
Aal	18	3,2	3	3,4	8	3,3	29	8	3,2	0,032	subdominant
Aitel, Döbel	5	0,9	0		4	1,6	9	11	1,0	0,010	rezedent
Bachneunauge	1	0,2	0		0		1	15	0,1	0,001	subrezedent
Brachse	34	6,0	0		14	5,7	48	6	5,3	0,053	subdominant
Dreistach. Stichling	0		0		9	3,7	9	11	1,0	0,010	rezedent
Flussbarsch	166	29,1	25	28,7	84	34,3	275	1	30,5	0,305	eudominant
Giebel	2	0,4	0		6	2,4	8	12	0,9	0,009	subrezedent
Gründling	71	12,5	0		0		71	4	7,9	0,079	dominant
Güster	75	13,2	9	10,3	76	31,0	160	2	17,7	0,177	eudominant
Hasel	0		0		1	0,4	1	15	0,1	0,001	subrezedent
Hecht	6	1,1	0		4	1,6	10	10	1,1	0,011	rezedent
Karpfen	3	0,5	0		1	0,4	4	13	0,4	0,004	subrezedent
Laube	108	18,9	38	43,7	1	0,4	147	3	16,3	0,163	eudominant
Rapfen	56	9,8	0		5	2,0	61	5	6,8	0,068	dominant
Rotauge	17	3,0	9	10,3	21	8,6	47	7	5,2	0,052	dominant
Schleie	0		0		1	0,4	1	15	0,1	0,001	subrezedent
Sonnenbarsch	5	0,9	0		1	0,4	6	13	0,7	0,007	subrezedent
Wels	3	0,5	3	3,4	7	2,9	13	9	1,4	0,014	rezedent
Zander	0		0		2	0,8	2	14	0,2	0,002	subrezedent
Summe	570		87		245		902				

## 5.2 Beobachtungen

Während des Monitoringzeitraums wurde das Untersuchungsgebiet regelmäßig begangen um weitere Daten und Faktoren zur Ergebnisinterpretation festzuhalten.

Insbesondere im unmittelbaren Austrittsbereich der kontinuierlichen Warmwassereinleitung (E1) bei Probestrecke C konnten signifikant abweichende Verhaltensabweichungen bestimmter Fischarten festgestellt werden.

Es konnte beobachtet werden, dass sich im Bereich des Ausleitungsbauwerkes E1 während der Wintermonate dauerhaft adulte Karpfen aufhalten und regelmäßig von den Fischern gefangen werden. Die sonst übliche, jahreszeitliche Stoffwechselreduktion bzw. Winterruhe setzt bei den Karpfen in diesem Bereich offensichtlich aus. Da sich sämtliche gefangenen Karpfen aber in einem sehr guten Ernährungszustand befanden, wird davon ausgegangen, dass sich in der Warmwasserfahne der kontinuierlichen Einleitung auch während des Winters genügend Nahrung für die Karpfen entwickelt.

Ab Ende Februar gesellten sich zu den Karpfen bereits erste adulte Brachsenschwärme. Mitte März, Anfang April bildeten die männliche Brachsen, die sich regelmäßig an der unmittelbaren Warmwassereinleitung bei E 1 aufhielten, einen verfrühten Laichauschlag. Außerhalb der Warmwasserfahne bei E1 trat diese verfrühte Laichreaktion nicht auf.

Ab April traten an der Einleitungsstelle E 1 regelmäßige Kohorten von adulten Lauben und Rapfen in der Größe von ca. 30 bis 55 cm auf.

Von Ende Mai bis ca. Anfang November verbleiben lediglich die Rapfenkohorten dauerhaft in diesem Bereich, während Brachsen und Karpfen nur noch sporadische Schwärme bilden. Entlang der Spundwand des Einleitungsbauwerkes trat bis in den Herbst ein starkes Jungfischauftreten von Brachsen, Lauben und Güstern auf.

Im Hitzesommer 2015 war zudem sehr gut zu beobachten, dass die unmittelbare Warmwasserfahne bei der kontinuierlichen Einleitung ab einer Wassertemperatur von ca. 18°C von adulten Individuen sämtlicher Fischarten immer mehr gemieden wird. Ab Wassertemperaturen von über 20°C hielten sich an der unmittelbaren Einleitungsumgebung lediglich Jungfische der Altersklasse 0+ und vereinzelt juvenile Flussbarsche und Cypriniden auf.

Eine zuverlässige fischereiliche Erfassung der Fische im Bereich des Einleitungsbauwerkes E1 waren nicht möglich. Aufgrund der durch das Einleitungsbauwerk bedingten, abrupten Wassertiefe von knapp über zwei Meter, den starken Strömungsbedingungen und der Stahlspundwand waren Elektrobefischungen an dieser Stelle erfolglos. Auch der Einsatz von Reusen versprach keinen Erfolg, da gerade die dort auftretenden adulten Cyprinidenarten Reusen meiden.

Da die Fische im Schwarm zudem noch übermäßig störungsempfindlich sind und mit abruptem, gesammeltem Fluchtverhalten Richtung Flussmitte reagieren, waren auch Erfassungsversuche mit Netzabsperungen oder Zugnetzen nicht erfolgsversprechend.

Ab Mitte Juli lag im Jahr 2015 die mittlere Wassertemperatur im gesamten Untersuchungsgebiet über 20°C. Zu dieser Zeit traten erste Anzeichen für den Ausbruch des Aalherpesvirus (HVA) auf. Infizierte Aale stellen bei Ausbruch der Krankheit die Futteraufnahme ein und zeigen vor allem im Kopfbereich massive Rötungen und fleckige Hautverfärbungen am Körper.

Die beobachteten Tiere wirkten desorientiert und zeigten keinerlei Fluchtreaktionen. Sie verendeten innerhalb kurzer Zeit nach Auftreten dieser Symptome. Die Erkrankung bricht im Allgemeinen ausschließlich bei Belastungssituationen der Fische aus.

Nachgewiesen ist der Virusausbruch bei Wassertemperaturen ab 20° C. Im Untersuchungsgebiet wurden in dieser Zeit vermehrt tote Aale gesichtet und geborgen. Selbst bei rückgehenden Temperaturen wiesen manche bis Ende September gefangenen Aale, noch deutliche Symptome (Desorientierung, Hautverfärbungen) des HVA auf.



Aale mit Symptomen des Aalherpesvirus (HVA)

## Teil 6

### Auswertung

## 6.1 Fischartenspektrum des Untersuchungsgebiets (Gesamtbetrachtung)

Während des Monitoringzeitraums konnte im Untersuchungsgebiet zwischen den Stauanlagen Gundelfingen und Faimingen folgendes Fischvorkommen belegt werden:

FISCHART		
1.	<b>Aal</b>	<i>Anguilla anguilla</i> (LINNAEUS 1758)
2.	<b>Aitel, Döbel</b>	<i>Squalius cephalus</i> (LINNAEUS 1758)
3.	<b>Bachforelle</b>	<i>Salmo trutta</i> (LINNAEUS 1758)
4.	<b>Barbe</b>	<i>Barbus barbus</i> (LINNAEUS 1758)
5.	<b>Bitterling</b>	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)
6.	<b>Brachse</b>	<i>Abramis brama</i> (LINNAEUS 1758)
7.	<b>Dreistachlicher Stichling</b>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (LINNAEUS 1758)
8.	<b>Flussbarsch</b>	<i>Perca fluviatilis</i> (LINNAEUS 1758)
9.	<b>Giebel</b>	<i>Carassius gibelio</i> (BLOCH 1782)
10.	<b>Graskarpfen, Weißer Amur</b>	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (VALANCIENNES, 1844)
11.	<b>Gründling</b>	<i>Gobio gobio</i> (LINNAEUS 1758)
12.	<b>Güster</b>	<i>Blicca bjoerkna</i> (LINNAEUS 1758)
13.	<b>Hasel</b>	<i>Leuciscus leuciscus</i> (LINNAEUS 1758)
14.	<b>Hecht</b>	<i>Esox lucius</i> (LINNAEUS 1758)
15.	<b>Huchen</b>	<i>Hucho hucho</i> (LINNAEUS 1758)
16.	<b>Karpfen</b>	<i>Cyprinus carpi</i> (LINNAEUS 1758)
17.	<b>Karausche</b>	<i>Carassius carassius</i> (LINNAEUS 1758)
18.	<b>Laube</b>	<i>Alburnus alburnus</i> (LINNAEUS 1758)
19.	<b>Nase</b>	<i>Chondrostoma nasus</i> (LINNAEUS 1758)
20.	<b>Nerfling, Aland</b>	<i>Leuciscus idus</i> (LINNAEUS 1758)
21.	<b>Rapfen</b>	<i>Leudiscus aspius</i> (LINNAEUS 1758)
22.	<b>Regenbogenforelle</b>	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (WALBAUM)
23.	<b>Rotauge</b>	<i>Rutilus rutilus</i> (LINNAEUS 1758)
24.	<b>Rotfeder</b>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (LINNAEUS 1758)
25.	<b>Rutte</b>	<i>Lota lota</i> (LINNAEUS 1758)
26.	<b>Schleie</b>	<i>Tinca tinca</i> (LINNAEUS 1758)
27.	<b>Sonnenbarsch</b>	<i>Lepomis gibbosus</i> (LINNAEUS 1758)
28.	<b>Wels</b>	<i>Silurus glanis</i> (LINNAEUS 1758)
29.	<b>Zander</b>	<i>Sander lucioperca</i> (LINNAEUS 1758)

Über ein Vorkommen der ansonsten im gesamten bayerischen Donauebiet verbreiteten Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) und Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) liegen keine abgesicherten Nachweise vor. In der Mindel bestehen bis unmittelbar bis zur Einmündung in die Donau Einzelnachweise für die Fischarten Äsche (*Thymallus thymallus*) und Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*).

Dieses Arteninventar entspricht bis auf den fehlenden Nachweis der beiden Fischarten Schneider und Elritze dem in der bayerischen Donau vorkommenden Querschnitt.

## 6.2 Artenverteilung an den Probestrecken

Abweichend von der Gesamtbetrachtung des Untersuchungsgebietes konnte aber an keiner der untersuchten Probestellen das gesamte Fischartenspektrum nachgewiesen werden.

Trotz Einsatz unterschiedlicher Fangmethoden wurden an der Probestrecke A lediglich 15 Fischarten erfasst. Bei der Referenzstrecke B sogar nur 13 Fischarten. Das größte Fischartenspektrum wies die Probestrecke C mit 18 nachgewiesenen Fischarten und einem Rundmäuler (Bachneunauge) auf.

nachgewiesene Fischarten		
Probestrecke A	Probestrecke B	Probestrecke C
Aal	Aal	Aal
Aitel, Döbel	Aitel, Döbel	Aitel, Döbel
Brachse	Brachse	Bachneunauge
Flussbarsch	Flussbarsch	Brachse
Giebel	Giebel	Dreistach. Stichling
Gründling	Gründling	Flussbarsch
Güster	Güster	Giebel
Hasel	Hasel	Gründling
Hecht	Hecht	Güster
Karpfen	Karpfen	Hasel
Laube	Laube	Hecht
Rapfen	Rapfen	Karpfen
Rotauge	Rotauge	Laube
Wels		Rapfen
Zander		Rotauge
		Schleie
		Sonnenbarsch
		Wels
		Zander

Bei den durch Elektrofischerei und Reusenbefischung gefangenen Arten handelt es sich bezüglich deren Temperaturgilde ausschließlich um meso-eurytherme Arten.

Das Vorkommen stenotherme Arten wie Bachforelle, Regenbogenforelle, Huchen und Aalrutte konnten an keiner der drei Probestrecken belegt werden. Dies entspricht den Aussagen der Fischerei, nach deren Aufzeichnungen diese Fischarten ausschließlich am Ufer gegenüber den Probestrecken oder flussaufwärts der Probestrecke A gefangen wurden.

Signifikante Unterschiede ergaben sich bei Sonnenbarsch und dreistachlichem Stichling. Beide Arten kamen ausschließlich im Bereich der Probestrecke C vor.

Das Fehlen der für die Fischregion namensgebenden Leitfischart Barbe und der Nase als typischer Begleitfischart ist dadurch erklärbar, dass diese vorwiegend die durchströmte Flussmitte als Lebensraum bevorzugen und sich kaum bis gar nicht in den ufernahen Bereichen der gewählten Probestrecken aufhalten. Ihr Vorkommen ist jedoch durch Fänge der Fischerei im Untersuchungsgebiet belegt.

### 6.3 Fischdichte und Dominanzverteilung an den Probestrecken

Die Auswertung der Fangergebnisse ergab, dass die Gesamt-Fischdichte im Einflussbereich der kontinuierlichen Warmwassereinleitung (Probestrecke C) mit 902 gefangenen Individuen um fast 7 % höher liegt als bei der Referenzstrecke B (745 Individuen) und Probestrecke A (762 Individuen).

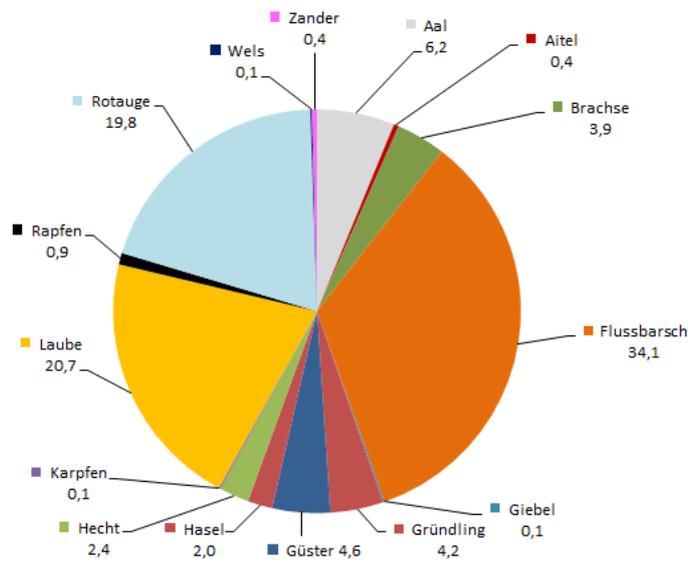
Die Betrachtung der Dominanzverteilung zeigt, dass bei allen drei Probestrecken Flussbarsch und Laube gleichermaßen eudominant auftreten. Eine hohe Dichte weisen an allen Probestrecken auch die Fischarten Rotaugen und Güster auf.

Abgesicherte Unterschiede bestehen beim Aitel, der an der Referenzstrecke B signifikant häufiger auftritt als an den Probestrecken mit Warmwassereinleitung. Der Hasel ist im Bereich der kontinuierlichen Wärmeeinleitung auffällig weniger vertreten. Hingegen treten Rapfen, Wels und Gründling an der Probestrecke C häufiger auf, als an den anderen Probestrecken. Sonnenbarsch, Schleie, dreistachlicher Stichling und Bachneunaugen waren nur an der Probestrecke C vertreten. Die Erfassung des Bachneunauges und der Schleie sind jedoch als Zufallserfassungen anzusehen, da das Bachneunauge mit den angewandten Methoden nicht gezielt erfassbar ist und die Schleie als rein stagnophile Fischart an den Probestrecken nur als verdriftetes Einzelindividuum anzusehen ist. Diese beiden Arten wurden in der Bewertung daher nicht weiter berücksichtigt.

# Arten- und Dominanzverteilung (in %) an den Probestrecken

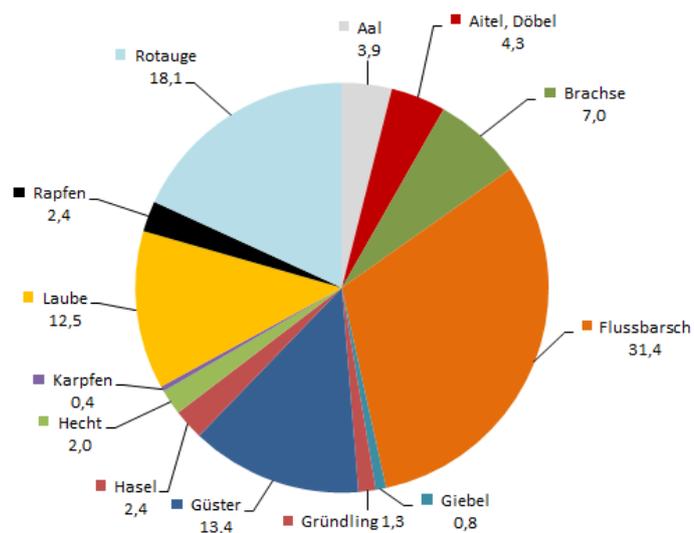
## Probestrecke A

Diskontinuierliche Warmwassereinleitung



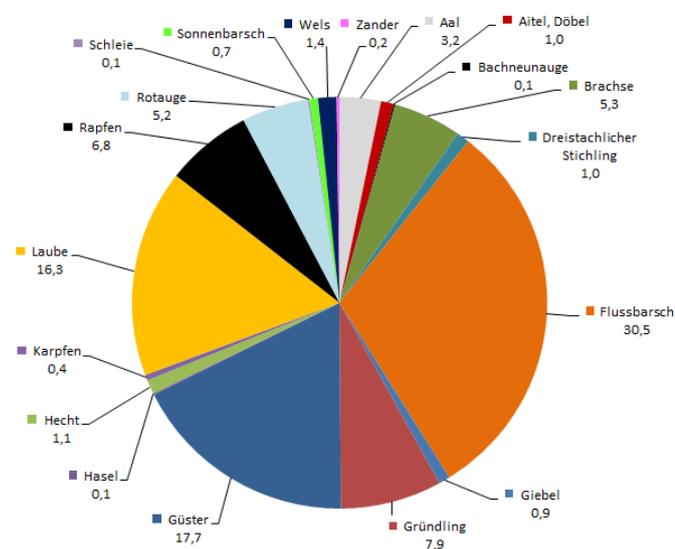
## Probestrecke B

Referenzstrecke



## Probestrecke C

kontinuierliche Warmwassereinleitung



## **Einflussfaktoren**

Um die aufgezeigten Unterschiede in Artenverteilung, Fischdichte und Dominanzverteilung der Warmwassereinleitung des Kernkraftwerkes zuordnen zu können, sind andere Einflussfaktoren zu betrachten und als Ursache auszuschließen.

### **7.1 Methodenbedingte Unterschiede**

Die kombinierte Erhebung durch Elektrofischerei und Reusenbefischung ist die derzeit beste Methode um Fischbestände eines großen Fließgewässers - wie der Donau - zu untersuchen. Sowohl mit der Elektrofischerei, als mit der Reusenbefischung kann aber nur ein Teil der tatsächlich vorhandenen Individuen einer Probestrecke erfasst werden. Beide Methoden sind zudem arten- und gröÙenselektiv. Die Kombination der beiden Erfassungsmethoden sowie die Anzahl der methodengleichen Befischung aller Probestrecken innerhalb des dreijährigen Monitoringzeitraums erlauben aber eine zuverlässige Aussage über die Unterschiede der gewonnen Datensätze.

Lediglich bei der Elektrofischung könnte die unterschiedliche Temperatur an den jeweiligen Probestellen einen geringen Unterschied hervorrufen, da die „Fängigkeit“ mit der Wassertemperatur leicht zunimmt. Dieser Effekt würde aber durch Hinzunahme der Ergebnisse aus der Reusenbefischung relativiert.

Bei der vorliegenden Untersuchung können die Unterschiede in der Zusammensetzung der Fischfauna nicht durch die Methode der Probenahme verursacht worden sein.

### **7.2 Strukturelle Faktoren (Ausbau)**

Geologie und Hydrologie der hier betrachteten Donaustrecken sind sehr homogen. Sie liegen alle außerhalb des Einflusses des Staus Faimingen. Verschiedene Kleinstrukturen kommen an allen Probestrecken vor. Die Beschattung ist zwar unterschiedlich, aber in allen drei Abschnitten ist das Spektrum von gehölzlosen bis baumbeschattetem Ufer vertreten.

Insgesamt sind keine strukturellen Unterschiede zwischen den untersuchten Donauabschnitten ersichtlich, die die festgestellten Unterschiede unter den Probestrecken erklären könnten.

### **7.3 Besatzmaßnahmen**

Im untersuchungsgebiet werden durch die ansässigen Fischereien jährlich unterschiedliche Fischarten besetzt. Die länger als 10 Jahre zurückliegenden besatzmaßnahmen dürften keinen Einfluss auf die Erhebungen innerhalb des Monitoringzeitraums haben. Bei späteren Besatzmaßnahmen wäre ein Einfluss denkbar. Da die meisten Fischarten überwiegend mit adulten Individuen besetzt wurden und sämtliche Besatzmaßnahmen ausschließlich am gesamten westlichen Ufer verteilt – also gegenüber der Probestrecken- stattfanden, ist zumindest für das Ostufer von einer gleichmäßigen Verteilung des Fischbesatzes auszugehen. Keine der Probetermine fand unmittelbar nach einer Besatzmaßnahme statt.

Der Einfluss der Besatzmaßnahmen auf die Erhebungsergebnisse ist daher vernachlässigbar.

## 7.4 Prädation

Fischfressende, terrestrische Prädatoren wie Kormoran, Gänsesäger, Eisvogel, Haubentaucher und Reiher kommen im gesamten Untersuchungsgebiet vor. Insbesondere der Kormoran kann bei vermehrtem Auftreten den örtlichen Fischbestand gefährden. Die Nahrung des annähernd gänsegroßen Vogels besteht ausschließlich aus Fisch die er tauchend erbeutet. Sein täglicher Nahrungsbedarf liegt bei zwischen 300-500 Gramm Fisch, wobei davon auszugehen ist, dass bei den Beutezügen viele Fische den scharfen Schnäbeln wieder entkommen und erst später ihren Verletzungen erliegen.

Als Nahrungsopportunist ist der Kormoran bei der Wahl seiner Beute und seines Jagdreviers nicht besonders anspruchsvoll. Er frisst, was er am besten erbeuten kann und jagt, wo er mit geringstem Aufwand den größten Erfolg erzielt.

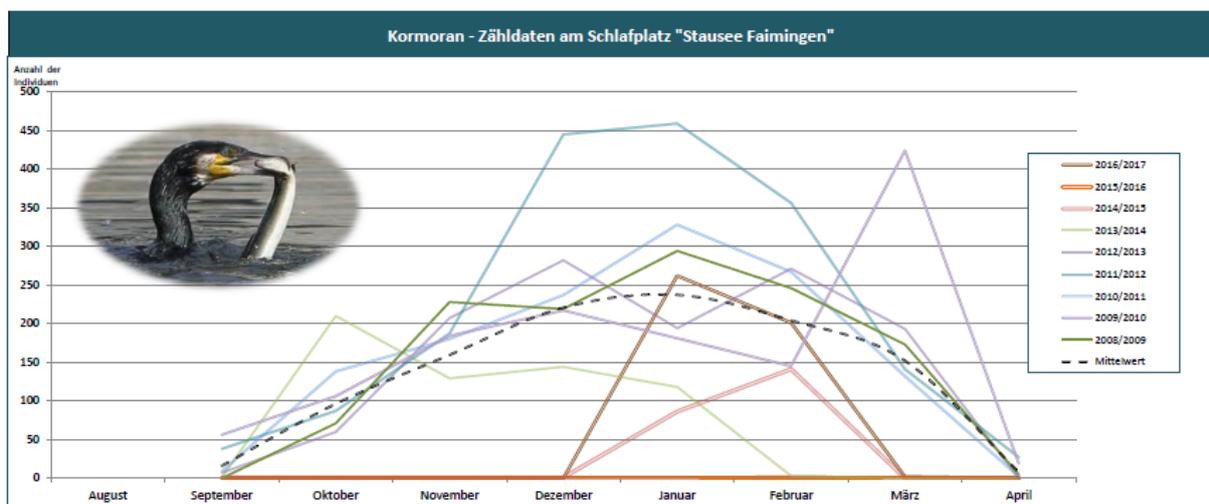
Die Bestandserfassung der überwinterten Kormorane wird erleichtert, weil sich Kormorane mit Einbruch der Abenddämmerung an Gruppenschlafplätzen versammeln, die im Einzelfall bis zu 2.000 Individuen mit einem Einzugsgebiet von bis zu 50 km umfassen können. Sofern genügend Nahrung vorhanden ist, werden aber vorwiegend die unmittelbaren Gewässer als Nahrungsgewässer genutzt.

Am Faiminger Stausee befindet sich einer der größten Kormoranschlafplätze Schwabens.

Zwischen den Monaten September bis April hielten sich dort monatlich im Wintermittel knapp über 200 Kormorane auf. Etwa die Hälfte der dort erfassten Kormorane nutzen das Untersuchungsgebiet auch als Nahrungsgewässer.

Die im Folgenden dargestellten Kormoranbestandsdaten stammen aus der seit Ende der 1980er Jahre begonnenen, systematischen landesweiten Erfassung der Kormoranwinterbestände im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU).

Die Zählungen wurden von September bis April jeden Jahres einmal monatlich an festgelegten Stichtagen durch ehrenamtliche Kartierer des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) und des Landesfischereiverbandes Bayern e.V. (LFV) durchgeführt. Der Erfassungsgenauigkeit liegt nach langjähriger Einschätzung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt bei etwa 93 %.



Beobachtungen der Kartierer bestätigen, dass die Kormorane im Untersuchungsgebiet bevorzugt die Warmwasserfahne der kontinuierlichen Warmwassereinleitung des Kernkraftwerkes

Gundremmingen zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Erklärbar ist dies durch die festgestellte, erhöhte Fischdichte und der ganzjährigen Fischaktivität innerhalb der kontinuierlichen Warmwasserfahne.

Da die Fischbeprobungen außerhalb des Überwinterungsaufenthalts der Kormorane stattfanden, ist eine unmittelbare Beeinflussung der Erhebungsdaten durch die Kormorane ausgeschlossen. Durch Prädation hervorgerufene Einflüsse auf die Fischpopulation würde sich in einem Fließgewässer durch stetige Kompensations- und Nahrungswanderungen der adulten Individuen nicht nur punktuell, sondern auf das gesamte Untersuchungsgebiet gleichmäßig auswirken.

## **7.5 Nutzung**

Das Untersuchungsgebiet wird angelfischereilich nur extensiv genutzt. Im Bereich der Untersuchungsstellen wird die Fischerei lediglich durch vier Fischereiberechtigte und zusätzlich 12 Jahresfischereierlaubnisscheininhaber befischt. Die Fangaufzeichnungen belegen, dass die Entnahme durch die Fischerei sich in einer Größenordnung bewegt, die keinen Einfluss auf die Bestände innerhalb der Probestrecken annehmen lässt.

## **7.6 Kurzfristige Bestandsschwankungen**

Kurzfristige Bestandsschwankungen bei einzelnen Fischarten sind in großen Fließgewässern nicht unüblich. Diese können natürlicher Weise auf klimatisch schlechte Bedingungen während der Laich- und Eientwicklungszeit, Prädation, Krankheitsausbrüche oder extremen Hochwasserereignissen basieren oder durch menschlich verursachte Umweltschädigungen (z.B. Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen) hervorgerufen werden.

Das Untersuchungsgebiet wurde die letzten Jahrzehnte glücklicherweise von anthropogene Schadensereignissen verschont. Im Juli 2015 trat während einer starken Hitzeperiode beim Aal ein durch den Aalherpesvirus (HVA) hervorgerufenes Massensterben auf. Die Wassertemperaturen lagen in dieser Zeit mehrere Tage über 20 °C. Infizierte Aale stellen bei Ausbruch der Krankheit die Futtaufnahme ein und zeigen vor allem im Kopfbereich massive Rötungen und fleckige Hautverfärbungen am Körper.

Die beobachteten Tiere wirkten desorientiert und zeigten keinerlei Fluchtreaktionen. Sie verenden innerhalb kurzer Zeit nach Auftreten dieser Symptome. Die Erkrankung bricht ausschließlich bei Belastungssituationen des Fisches aus.

Nachgewiesen ist der Virusausbruch bei Wassertemperaturen ab 20° C. Im Untersuchungsgebiet wurden in dieser Zeit vermehrt tote Aale gesichtet. Selbst bei rückgehenden Temperaturen wiesen manche bis Ende September gefangenen Aale, noch deutliche Symptome (Desorientierung, Hautverfärbungen) des HVA auf. Folglich waren die Aalfänge im Erhebungsjahr 2016 stark rückläufig. Der Aal wurde daher von der Auswertung ausgenommen.

Nach Mitteilung der Fischereiberechtigten gab es Mitte der 90`ger Jahre beim Aitel einen massiven Bestandseinbruch aufgrund Prädation des Kormorans. Bis ins Jahr 2014 wurde diese bis zum Bestandseinbruch eudominante Fischart im Untersuchungsgebiet nur noch selten vor. Seit 2013 ist die Population des Kormorans im Untersuchungsgebiet durch intensive jagdliche Vergrämung massiv zurückgegangen. Seit dieser Zeit befindet sich die Aitelpopulation wieder im gesamten

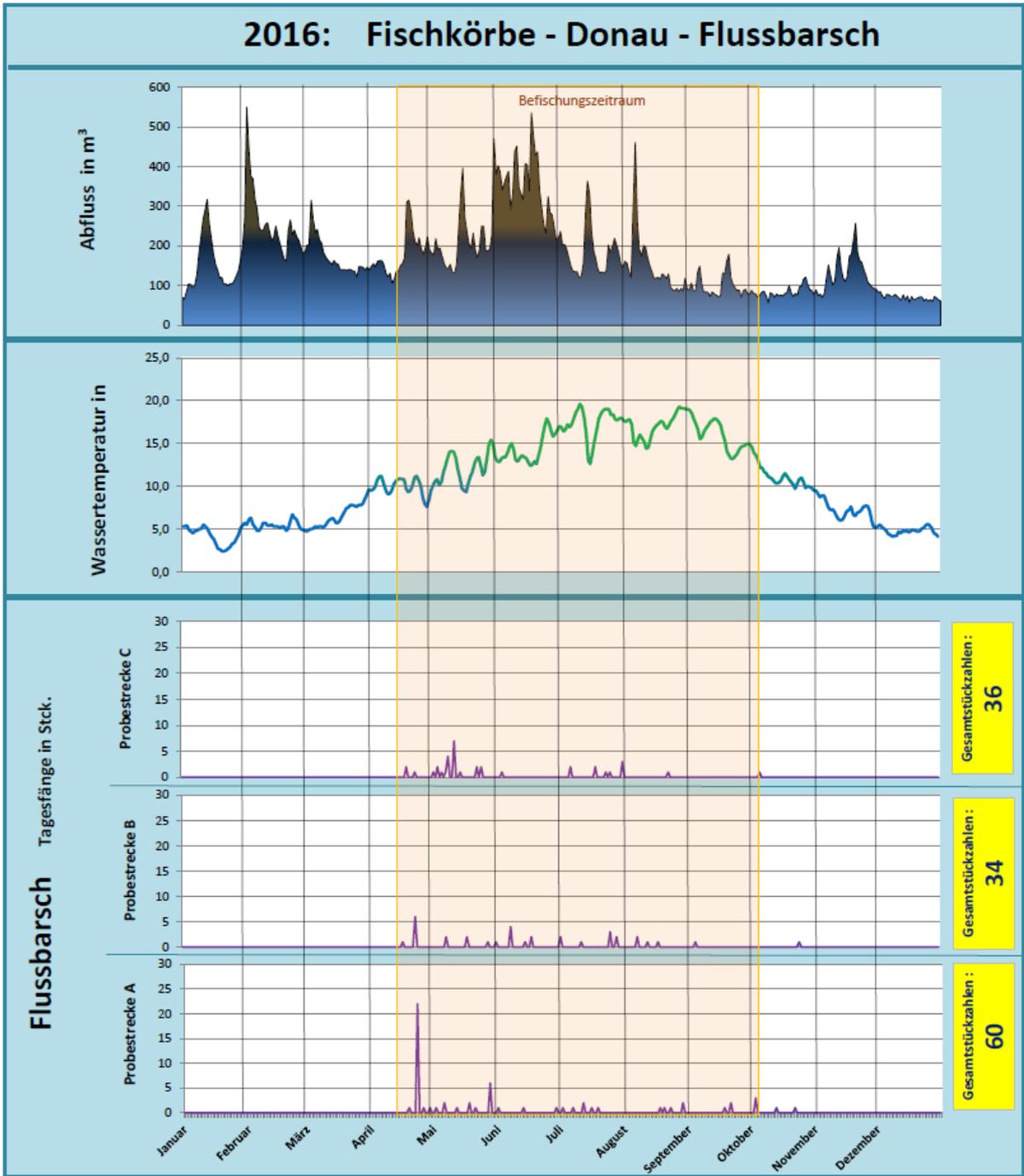
Untersuchungsgebiet im Aufbau. Diese Tatsache erklärt zwar, dass bei den Bestandserhebungen die Aitelfänge weit unter den für dieses Habitat erwarteten Werten liegt. Es erklärt aber nicht die Häufigkeitsverteilung zwischen den Probestrecken.

## **7.7 Verdriftung durch Hochwasserereignisse**

In Fließgewässern gehört es zum natürlichen Kreislauf, dass Fische, insbesondere die noch schwimmschwache Fischbrut und Jungfische bei Hochwasserereignissen flussabwärts verdriftet werden. Durch Flussbegradigung und Ausbau der Fließgewässer wird dieser Effekt verstärkt, da an den verbauten Ufern kaum Strukturen bestehen, in denen schwimmschwache Fische einen sicheren Hochwassereinstand finden können. In natürlichen oder naturnahen Gewässern hält sich Abdrift und Andrift jedoch die Waage. Zusätzlich ermöglichen zahlreiche Gewässerstrukturen, dass selbst schwimmschwache Jungfische Kompensationswanderungen unternehmen können und sich die Population innerhalb kürzester Zeit wieder gleichmäßig im Flussgebiet verteilt.

Die Auswertung der Reusenbefischung zeigt, dass dieser natürliche Ablauf im Untersuchungsgebiet gestört ist. Bereits nach wenigen Hochwasserereignissen innerhalb des Jahres verlagert sich der anfangs gleichmäßig entlang des Ufers verteilte Jungfischbestand in den Staubereich. Die Andrift vom Oberwasser der Staustufe Gundelfingen gleicht die Abdrift in diesem Bereich nicht aus. Vom Unterwasser der Staustufe Faimingen bis zur Stauwurzel des Staus Faimingen lichtet sich je nach Hochwasserhäufigkeit der Jungfischbestand merklich, während im Stausee Faimingen der Jungfischbestand exponentiell zunimmt. Erst wenn die Jungfische der Altersklasse 0+ eine genügende Schwimmkraft aufweisen, ist flussaufwärts des Staubereiches wieder eine Zunahme des Jungfischauftommens zu beobachten. Diese Dynamik konnte im Monitoringzeitraum sowohl durch Beobachtung als auch anhand der Befischungsergebnisse belegt werden.

Auch anhand der Auswertung der Reusenbefischungen kann die Jungfischabdrift bei Betrachtung der Flussbarsche, die als Hauptprädatoren der Fischaltersklasse 0+ mit deren Vorkommen in direkter Beziehung stehen, nachvollzogen werden.



Dieser Verdriftungseffekt bei Fischen der Altersklasse 0+ scheint sämtliche anderen Einflussfaktoren so stark zu überlagern, dass diese Altersklasse aus der Bewertung herausgenommen wurde.

## Teil 8

### Fazit

Sowohl über das Artenspektrum, der Fischdichte und der Dominanzverteilung ist festzustellen, dass die Warmwassereinleitung die Population warmwasserliebender und temperaturindifferenten Fischarten begünstigt. Besonders stark ausgeprägt ist dies im Einflussbereich der kontinuierlichen Warmwasserfahne. Dieser Effekt ist aus fischereibiologischer Sicht erklärbar und dürfte allein durch die Wärmeeinleitung hervorgerufen werden. Die Anziehungskraft der konstanten Warmwassereinleitung scheint insbesondere bei den Cyprinidenarten derartig groß zu sein, dass es an der unmittelbaren Einleitung periodisch zu artuntypischen Schwarm- und Kohortenbildung kommt. Nachdem dieses Verhalten nur an der kontinuierlichen Einleitungsstelle beobachtet werden konnte, ist auch hierfür die erhöhte Einleittemperatur eindeutig als Verursacher auszumachen. Weder die erhöhte Fischdichte oder Dominanzverschiebung Richtung wärmeliebender Cyprinidenarten, noch die Schwarmbildung hat per se negativen Einfluss auf die Fischfauna.

Indirekte Einflüsse auf das empfindliche Fischökosystem können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Gut zu beobachten ist, dass die Fische, die sich im Schwarm oder Kohorten im Bereich der kontinuierlichen Wärmeeinleitung aufhalten, einem überdurchschnittlichem Stress ausgesetzt sind. Die Flucht tendenz in der Gruppe wird nicht nur durch Wahrnehmung des einzelnen Individuums, sondern auch gruppenspezifisch beeinflusst. Die Gruppe und somit jedes Individuum reagiert entsprechend empfindlicher auf Reize. Fische die regelmäßig oder längerer Zeit diesem gesteigerten Stress ausgesetzt sind, laufen Gefahr, anfälliger gegenüber Krankheiten oder Parasiten zu sein. Das Ansteckungsrisiko steigt entsprechend der Individuendichte.

Wie die Beobachtungen bei den Kormoranen bestätigt, löst die Schwarmbildung und gesteigerte Fischdichte auch einen höheren Prädationsdruck sowohl durch terrestrische Fressfeinde, als auch durch räuberische Fische aus. Dies erklärt, weshalb der Waller im Bereich der Warmwassereinleitungen eine größere Dominanz aufweist, als an der Referenzstrecke.

Ebenfalls messbar ist im Bereich der kontinuierlichen Wärmeeinleitung, dass insbesondere die Fischarten Brachse, Güster und Rotaugen eine wesentlich verfrühte Laichbereitschaft aufweisen, als im restlichen Flusswasserkörper. Wie mehrfach in der Literatur diskutiert wird, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Brut dieser Individuen eine vielfach höhere Mortalität aufweist, da die Laichzeit normalerweise sehr stark an das natürliche Aufkommen der zur Entwicklung notwendigen Brutnahrung gekoppelt ist. Bei verfrühtem Ablaichen steht der Brut, sofern sie sich überhaupt erfolgreich entwickeln kann, die notwendige Starternahrung noch nicht zur Verfügung.

Hinsichtlich allochthoner Fischarten bergen konstante Wärmequellen darüber hinaus die Gefahr, dass die Verbreitung invasiver Arten begünstigt wird und autochthone Fischarten evtl. verdrängt werden. Am Beispiel des Sonnenbarsches, von dem im Untersuchungsgebiet ausschließlich im Bereich der kontinuierlichen Warmwassereinleitung eine konstante Population nachgewiesen wurde, ist dies erkennbar.

Obwohl die meisten im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fischarten eine Wärmetoleranz bis über 20° C besitzen, stellen Wärmeeinleitungen in ein Fließgewässer bei klimatischen Hitzeperioden eine Zusatzbelastung für die heimischen Fische dar. Im Sommer 2015 stiegen im Juli die mittlere Wassertemperaturen durch eine ungewöhnliche Hitzeperiode über mehrere Tage über 20°C. In dieser Zeit wurden die Bereiche der Warmwassereinleitungen von fast sämtlichen adulten Fischen

gemieden. Diese Reaktion war eindeutig auf die zusätzliche Wärmeeinleitung zurückzuführen. Beim Aal führten die hohen Temperaturen zum Ausbruch des Aalherpesvirus.

Im Bereich der diskontinuierlichen Wärmeeinleitung konnte weder die oben beschriebene Schwarmbildung, verfrühte Laichbereitschaft, noch eine Begünstigung wärmeliebender oder gebietsfremder Arten festgestellt werden. Nach Aussagen der Fischereiberechtigten würden aber während und auch eine Zeit nach der diskontinuierlichen, schwallweisen Warmwasserzuführung kaum Fische gefangen. Dies weist darauf hin, dass die Fische sich zu dieser Zeit anders verhalten, als außerhalb der Einleitungszeiten. Ein Gewöhnungseffekt scheint auch nach vielen Jahren nicht einzutreten. Da die diskontinuierliche Einleitung durch die Pumpen und den schwallweisen Ausstoß sehr laut ist, wird vermutet, dass dieser Lärm, der sich auch unter Wasser sehr weit fortsetzt, die Fischfauna in der näheren Umgebung in derartigen Stress versetzt, dass normales Verhalten wie Futteraufnahme oder Nahrungssuche zumindest während der Einleitungsphase unterbrochen werden. Mit der Untersuchung konnten zumindest keine klaren Erkenntnisse erlangt werden, die einen direkten Einfluss der Wärmefracht auf diese Verhaltensänderung nachweisen oder ausschließen könnte.

Sowohl dieses Fischmonitoring, als auch die Aufzeichnungen der Fischerei belegen, dass beide Bereiche der Wärmeeinleitungen von stagnophilen Fischarten wie Huchen, Bachforelle oder der Rutte offensichtlich aktiv gemieden werden. Die biologisch sehr stark ausgeprägte kaltwasserorientierte Temperaturpräferenz dieser Arten lässt hier einen eindeutigen Einfluss der Wärmeeinleitungen auf das Fehlen an den Probestrecken zu. Dass diese Arten auch bei der zwischen den Warmwassereinleitungen gelegenen Referenzstrecke nicht nachzuweisen waren, lässt darauf schließen, dass die Wärmeeinwirkungen für diese Fischarten weit über die rechnerische Temperaturentbreitung hinaus wahrgenommen werden und im Freiland noch sensibler reagieren, als über Versuchsaufbauten bislang beobachtet wurde. Auch wenn im Untersuchungsgebiet Huchen, Bachforelle und Rutte dieser Temperatureinwirkung z.B. auf den gegenüberliegenden Uferbereich ausweichen können, stellen die Warmwassereinleitungen für diese Arten einen erheblichen Lebensraumverlust in diesem Flussabschnitt dar.

Es kann festgehalten werden, dass die Warmwassereinleitungen des Kernkraftwerkes Gundremmingen im unmittelbaren Einleitungsbereich einen merklichen Einfluss auf die Fischfauna hat. Dies ist bei der kontinuierlichen Einleitung deutlich und bei der diskontinuierlichen Einleitung weniger ausgeprägt feststellbar.

Insgesamt hat die Wärmeinleitung aber auch über die langen Jahre hinweg keinen messbaren Einfluss auf das Gesamtfischartenspektrum im Untersuchungsgebiet. Der von der Warmwassereinleitung betroffene Flussabschnitt weist in der Gesamtbetrachtung keine von anderen Flussabschnitten der schwäbischen Donau abweichende Artenzusammensetzung auf.

Es bleibt jedoch hinzuweisen, dass für diese Gesamtbeurteilung der durch Begradigung, Ausbau, Stauregulierung, fehlendem Geschieberegime und Strukturarmut bedingte, mäßigen ökologische Grundzustand der Donau mit eingeschränktem Fischarteninventar als Maßstab angelegt wurde.

## Fachwortverzeichnis:

<b>O+ (Altersklasse)</b>	Mit O+ wird in der Fischbiologie die Fischaltersklasse vom Schlupf bis zur Vollendung des ersten Lebensjahrs bezeichnet.
<b>Abundanz</b>	Die Abundanz, auch Dichte, Häufigkeit oder Mengengrad, bezeichnet in der Ökologie die Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr <b>Habitat</b> bzw. auf einer Fläche. Sie kann ebenso die absolute Zahl der dort vorkommenden Arten bedeuten.
<b>adult</b>	erwachsen, geschlechtsreif
<b>allochthon</b>	Als allochthone Art bezeichnet man in der Biologie und Ökologie gebietsfremde und in Freiheit lebende Arten von Lebewesen, die direkt oder indirekt durch den Menschen in ihren Lebensraum eingeführt wurden und davor in diesem Gebiet nicht heimisch waren.
<b>anthropogen</b>	Das Adjektiv anthropogen ist ein Fachbegriff für das durch den Menschen Entstandene bzw. Verursachte.
<b>autochton</b>	Als autochthone, einheimische oder indigene Art bezeichnet man in der Biologie Lebewesen, die im aktuellen Verbreitungsgebiet (Region, Biotop) entstanden sind (sich evolutionär gebildet haben) oder dort ohne menschlichen Einfluss im Zuge von natürlichen Arealerweiterungen eingewandert sind.
<b>Benthal</b>	Das Benthal ist der Lebensbereich am, auf und im Boden eines Gewässers. In Binnengewässern wird das Benthal unterschieden in: <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Litoral</b> : durchlichtete, sommerwarme Uferregion</li><li>- <b>Profundal</b>: dunkle, uferferne Bodenzone eines Gewässers</li></ul>
<b>benthivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>detrivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>Cypriniden</b>	Fischarten aus der Familie der Karpfenfische wie Karpfen, Rotauge, Brachse, etc.
<b>Divergenz</b>	Eine Divergenz stellt im Allgemeinen eine Abweichung dar.
<b>dominant</b>	siehe <b>Dominanzgrad</b>
<b>Dominanzgrad</b>	In der Biozönologie wird der prozentuale Anteil der Individuen einer Tierart an der Gesamtindividuenzahl als Dominanz dargestellt. Der Dominanzgrad berechnet sich nach der Formel $D=100 \cdot b/a$ wobei b die Individuenzahl einer bestimmten Art und a die Gesamtindividuenzahl aller Arten in einem Biotop oder einer Fläche bedeuten. Die Dominanzgrade können in folgende Klassen eingeteilt werden: <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; 10 % = <b>eudominant</b></li><li>5-10 % = <b>dominant</b></li><li>5-2 % = <b>subdominant</b></li><li>2-1 % = <b>rezedent</b></li><li>0-1 % = <b>subrezedent</b></li></ul> Dominanzvergleiche können sowohl zur Interpretation von Artenbeziehungen als auch zur Wirkungsanalyse äußerer Faktoren herangezogen werden.
<b>endemisch</b>	Endemisch bezeichnet man Pflanzen und Tiere, die nur in einer bestimmten, räumlich klar abgegrenzten Umgebung oder Gebiet vorkommen.
<b>Epilimnion</b>	siehe <b>Wasserschicht</b>

<b>Epipotamal</b>	Barbenregion
<b>Epirhithral</b>	Obere Forellenregion
<b>Ernährungstyp</b>	<p>Bezüglich ihrer Ernährung werden fische in folgende Typen eingeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>detritivor</b> : Algen und Detritus werden aus dem Sediment filtriert</li> <li>- <b>benthivor/ insectivor</b> : Bodennahrung und Insekten fressend</li> <li>- <b>piscivor</b> : Fischfresser/ Raubfische. V.a. Fische, aber auch geringer Anteil an terrestrischer und anderer aquatischer Nahrung.</li> <li>- <b>planktivor</b> : Filtration von vorwiegend Zooplankton und teilweise Phytoplankton</li> <li>- <b>omnivor/ euryphag</b> : Allesfresser. Breites Nahrungsspektrum.</li> <li>- <b>herbivor</b>: Pflanzenfresser</li> </ul>
<b>eudominant</b>	siehe <b>Dominanzgrad</b>
<b>euryphag</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>eutroph</b>	siehe <b>Trophie</b>
<b>Fischzönose</b>	Meint eine Fischartengemeinschaft, die durch die in einem Habitat zusammenlebender Fische verschiedener Art gebildet wird. Aus bestimmten Vergesellschaftungen können umgekehrt auch Rückschlüsse auf das Habitat geschlossen werden.
<b>Gilde (ökologische)</b>	<p>Als Gilde wird eine Gruppe von Arten zusammengefasst, welche auf ähnliche Weise vergleichbare Ressourcen oder Lebensformtypen aufweisen.</p> <p>Die wichtigsten ökologischen Gilden In der Fischbiologie umfassen die Themenbereiche: Strömungspräferenz, Strukturbezug, Temperaturtoleranz, Laichsubstratpräferenz, Ernährungstyp, Migrationstyp und Toleranz gegenüber Verschmutzung und Degradierung der Gewässer. Je nach Fragestellung oder limnischer Betrachtungstiefe können noch weitere Gruppen wie bzgl. Langlebigkeit, längenzonale Verbreitungseinteilung, bevorzugte Gewässerschicht, Schwarmverhalten etc. gebildet werden.</p>
<b>Gynogenese</b>	Die Gynogenese ist eine Form der ungeschlechtlichen Vermehrung, wobei die Eientwicklung (Oogenese) infolge eines auslösenden Kontaktreizes der Eizelle mit einem Spermium ohne Befruchtung gestartet wird, sodass die väterlichen Erbinformationen nicht aufgenommen werden. Gynogenese erfolgt eher, wenn die männlichen und weiblichen Keimzellen nahe stehenden Arten angehören, überwiegend bei Arten, die keine Begattung erfordern, sondern sich als Freilaicher im Wasser befruchten. Dabei wird ein Klon der Eizelle erzeugt, dessen Chromosomensatz haploid oder diploid oder polyploid oder Mischformen davon annehmen kann. Die Fähigkeit der Gynogenese ist vor allem beim Giebel bekannt.
<b>Habitat</b>	Lebensraum
<b>herbivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>hypertroph</b>	siehe <b>Trophie</b>
<b>Hypolimnion</b>	siehe <b>Wasserschicht</b>
<b>Hypopotamal</b>	Kaulbarsch-Flunder-Region
<b>Hyporhithral</b>	Äschenregion
<b>indifferent</b>	siehe <b>Strömungspräferenz</b>
<b>insectivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>

<b>Interstitial</b>	Fachbegriff für Unterbrechung, Zwischenraum. Bei der Entwicklung von Kieslaichern wird oft vom Interstitial im Kies gesprochen. Gemeint sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Steinen in denen sich die Eier und Larven dieser Fische entwickeln.
<b>juvenil</b>	jugendlich
<b>kathadrom</b>	Kathadrome Fische sind Wanderfische, die zum Laichen vom Süßwasser ins Meer wechseln (z.B. Aal).
<b>Korpulenzfaktor</b>	Maßeinheit für Ernährungszustand von Fischen auf Basis des Längen-Gewichtsverhältnisses.
<b>Kurzstreckenwanderer</b>	siehe <b>Migrationstyp</b>
<b>Laich</b>	Als Laich werden die Eier von Tieren bezeichnet, bei denen die Eiablage im Wasser erfolgt. Dazu gehören Fische und Amphibien, aber auch Wasserschnecken.
<b>Laichausschlag</b>	Laichausschlag ist eine bei bestimmten Fischen, insgemein bei den Männchen, in der Laichzeit auftretende Veränderung der Oberhaut. Unter den mitteleuropäischen Fischen tritt der Laichausschlag vor allem bei einigen Karpfenfischen auf. Der Laichausschlag wird von den (männlichen) Fischen unter dem Einfluss von Sexualhormonen meistens am Kopf ausgebildet. Er besteht in der Regel aus körnchen- oder bläschenförmigen, relativ harten Hautausstülpungen. Zumindest bei manchen Arten reiben die Männchen mit diesen am Leib der Weibchen, die dadurch wahrscheinlich sexuell stimuliert werden. Der Laichausschlag ist keine Krankheit und hat auch keinen Einfluss auf die Qualität und den Geschmack des Fleisches. Nach der Laichzeit verschwindet der Laichausschlag bis zur nächsten Laichzeit wieder.
<b>Laichsubstratpräferenz</b>	<p>Untergrund, auf dem Fische ihre Eier (Laich) ablegen. Hinsichtlich der Bevorzugung/Bindung werden Fische in folgende Laichsubstratgilden eingeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>polyphil</b> keine besonderen Ansprüche ans Laichsubstrat</li> <li>- <b>lithophil</b> Steine</li> <li>- <b>pelagophil</b> Freiwasser</li> <li>- <b>phytophil</b> Pflanzen</li> <li>- <b>psammophil</b> Sand</li> <li>- <b>ostracophil</b> Muscheln</li> <li>- <b>speleophil</b> Hohlräume/ Höhlen</li> </ul>
<b>Langstreckenwanderer</b>	siehe <b>Migrationstyp</b>
<b>Limnologie</b>	Die Limnologie ist die Wissenschaft von den Binnengewässern als Ökosystemen, deren Struktur, Stoff- und Energiehaushalt und biologisch-ökologische Struktur und Funktion sie erforscht, und deren abiotische und biotische Prozesse sie zu quantifizieren sucht. Binnengewässer umfassen stehende Gewässer, wie Weiher, Teiche und Seen ohne Verbindung zu den Ozeanen, Fließgewässer und Grundwasserkörper.
<b>limnophil / stagnophil</b>	siehe <b>Strömungspräferenz</b>
<b>litophil</b>	siehe <b>Laichsubstratpräferenz</b>
<b>Litoral</b>	siehe <b>Benthal</b>
<b>Makrophyten</b>	Mehrzellige Wasserpflanzen, die mit dem bloßen Auge erkennbar sind.
<b>Makrozoobenthos</b>	Am Gewässergrund lebende wirbellose Tiere wie Würmer, Insektenlarven, Schnecken, Muscheln, Krebse, Schwämme, Hohltiere, die mit dem Auge noch erkennbar sind.

<b>meso-eurytherm</b>	siehe <b>Temperaturtoleranz</b>
<b>Mesohabitat</b>	Mesohabitate sind Flächen oder Teillebensräume, die bezüglich Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit und Substratzusammensetzung in sich einheitlich sind (z. B. Schnellen, Kolke, Flachuferbereiche, Hinterwasser, Tümpel, Seitengerinne, Mündung eines Zubringers).
<b>mesotroph</b>	siehe <b>Trophie</b>
<b>Metalimnion</b>	siehe <b>Wasserschicht</b>
<b>Metapotamal</b>	Brachsenregion
<b>Metarhithtral</b>	Untere Forellenregion
<b>Migrationstyp</b>	<p>Innerhalb ihres Lebenszyklus führen alle Flussfischarten innerhalb ihres natürlichen Lebensraumes mehr oder weniger weite Ortsveränderungen durch. Neben den z.B. vom Lachs bekannten Laichwanderungen werden auch Wanderungen zur Nahrungssuche, Aufsuchen von Winter- und Hochwassereinständen, Kompensation unterschiedlicher Fischdichteverteilung oder Hochwasserverdriftung oder zum Ausweichen vor ungünstigen Lebensbedingungen durchgeführt. Zur Charakterisierung des Migrationstypes /<b>Wandergilde</b> unterscheidet man Flussfischarten in:</p> <p><b>Kurzstreckenwanderer:</b> Ortsveränderung von weniger als 5 km. Laichwanderung ausschließlich im Süßwasser.</p> <p><b>Mittelstreckenwanderer:</b> Ortsveränderung bis 50km . Laichwanderung ausschliesslich im Süßwasser (potamodrome Fische).</p> <p><b>Langstreckenwanderer:</b> Ortsveränderung über 50km z.T. mit Laichwanderung zwischen Süß- und Salzwasser (diadrome Fische)</p>
<b>Milchner</b>	Fischmännchen
<b>Mittelstreckenwanderer</b>	siehe <b>Migrationstyp</b>
<b>Monitoring</b>	Dauer- oder Langzeitbeobachtungen werden als <i>Monitoring</i> bezeichnet. Es wird dabei als Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung (Protokollierung), Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme verwendet. Zentrales Element ist die methodengleiche, wiederholte und regelmäßige Durchführung der jeweiligen Untersuchungsprogramme, um anhand von Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ziehen zu können.
<b>Neozoen</b>	Können sich <b>allochthone</b> Tierarten in ihrem neuen Lebensraum behaupten oder sogar ausdehnen, bezeichnet man sie als Neozoen.
<b>oligo-stenotherm</b>	siehe <b>Temperaturtoleranz</b>
<b>oligotroph</b>	siehe <b>Trophie</b>
<b>omnivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>Oogenese</b>	Eientwicklung
<b>ostracophil</b>	Siehe <b>Laichsubstratpräferenz</b>

<b>Pelagial</b>	Das Pelagial (griechisch <i>pélagos</i> ‚Meer‘) ist bei Seen und dem Meer der uferferne Lebensraum im Freiwasserbereich oberhalb der Bodenzone. Bei Binnengewässern reicht es von der Gewässermitte zum Ufer hin bis zu den ersten wurzelnden Wasserpflanzen.
<b>peleagophil</b>	Siehe <b>Laichsubstratpräferenz</b>
<b>phytophil</b>	Siehe <b>Laichsubstratpräferenz</b>
<b>piscivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>planktivor</b>	siehe <b>Ernährungstyp</b>
<b>Prädatör</b>	Als Prädatoren werden Organismen bezeichnet, die sich von anderen, noch lebenden Organismen oder Teilen von diesen ernähren (Räuber)
<b>rezedent</b>	siehe <b>Dominanzgrad</b>
<b>rheophil</b>	siehe <b>Strömungspräferenz</b>
<b>Rogner</b>	Fischweibchen
<b>Salmoniden</b>	Familie der lachsartigen Fische wie Forelle, Huchen, Äsche
<b>stagnophil / limnophil</b>	siehe <b>Strömungspräferenz</b>
<b>Strömungspräferenz</b>	<p>Fische haben je nach Lebensweise, Körperform und Lebensphase eine unterschiedliche Schwimmleistung und halten sich daher bevorzugt in den für sie optimalen Strömungsbereichen eines Gewässers auf. Die Fließgeschwindigkeit stellt bzgl. des Vorkommens einzelner Fischarten sogar einen limitierenden Faktor dar. In der Fischbiologie werden folgende Abstufungen getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>rheophil:</b> strömungsliebend <i>rheophile Fischarten besiedeln fließende Lebensräume und treten in Stillgewässern allenfalls in Ausnahmefällen (z.B. als Irrläufer) auf. Die Einstufung als rheophil erfolgt auch dann, wenn nur langsam bis träge fließende Habitate (z.B. Gräben, beidseitig angebundene Altarme) besiedelt werden, die aber keine typischen Stillgewässerbedingungen aufweisen.</i></li> <li>- <b>indifferent:</b> keine klare Strömungspräferenz <i>Fischarten die sowohl fließende Lebensräume als auch typische Stillgewässerlebensräume besiedeln.</i></li> <li>- <b>limnophil / stagnophil :</b> ruhigwasserliebend <i>Stagnophile Fischarten leben ausschließlich in Stillgewässern und treten in fließenden Lebensräumen allenfalls in Ausnahmefällen auf oder sind dort auf Strukturen mit ausgeprägten Stillgewässerbedingungen (z.B. Altwasser) beschränkt</i></li> </ul>

<b>Strukturbezug</b>	<p>Bei der Einteilung der Fische in ökologische Gilden werden bzgl. der Bindung an Gewässerstrukturen standardisiert folgende Unterscheidungen vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>strukturegebunden:</b> Lebensweise stark an Strukturen angewiesen</li> <li>- <b>mäßig strukturegebunden:</b> Leben im Nahbereich von Strukturen</li> <li>- <b>strukturungebunden:</b> Lebensweise ist an keine wesentlichen Strukturen gebunden</li> </ul>
<b>subdominant</b>	siehe <b>Dominanzgrad</b>
<b>subrezedent</b>	siehe <b>Dominanzgrad</b>
<b>Temperaturtoleranz</b>	<p>Als wechselwarme (poikilotherme )Tiere stehen Fische in direkter Beziehung zu Ihrer Umgebungstemperatur. In allen Lebensphasen nimmt die Gewässertemperatur auf deren Wachstum, Aktivität, Stoffwechsel, Verhalten, Fortpflanzung und Gesundheit Einfluss. Im Laufe ihrer Entwicklung haben sich Fische an das natürliche, jahreszeitlich geprägte Temperaturregime ihres Lebensraumes angepasst und unterschiedlich eng ausgeprägte, artspezifische Temperaturpräferenzen und Temperaturtoleranzen entwickelt. In der Limnologie wird meist differenziert zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>oligo-stenotherm :</b> der gesamte Lebenszyklus ist auf einen relativ niedrigen Temperaturbereich beschränkt</li> <li>- <b>meso-eurytherm :</b> An mittleren Temperaturbereich angepasste Arten. Größere Varianz in den Temperaturansprüchen in Abhängigkeit von Lebensstadium und Jahreszeit</li> </ul> <p>Im Winter unterscheidet sich das Temperaturmilieu der oligo-stenothermen Fischarten kaum von jenem der meso-eurythermen.</p>
<b>Trophie</b>	<p>Trophie (altgr. <i>trophe</i> „Ernährung“) bezeichnet in der Ökologie das Nährstoffangebot eines Standortes. Die Anreicherung eines Lebensraumes mit Nährstoffen nennt man eutrophieren. Gewässer werden in folgende Trophiestufen eingeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>oligotroph :</b> nährstoffarm</li> <li>- <b>mesotroph:</b> mittleres Nährstoffangebot</li> <li>- <b>eutroph:</b> nährstoffreich</li> <li>- <b>polytroph:</b> sehr nährstoffreich</li> <li>- <b>hypertroph:</b> extrem nährstoffreich</li> </ul>
<b>Verbüttung</b>	Kleinwüchsigkeit von Fischen durch Überbestand und Nahrungsmangel. Meist in Verbindung mit einer verminderten Fruchtbarkeit.
<b>Wasserschicht</b>	<p>Stehende oder extrem langsam fließende Gewässer weisen in der Regel eine Temperaturschichtung des Wassers auf. Diese geht auf die physikalisch, temperaturabhängigen Dichteunterschiede im Wasserkörper zurück. In der physikalischen Limnologie unterscheidet man bei thermisch geschichteten Gewässern folgende Schichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Epilimnion :</b> obere, warme Wasserschicht</li> <li>- <b>Metalimnion:</b> Temperatursprungschicht zwischen Epi- und Hypolimnion</li> <li>- <b>Hypolimnion:</b> untere, kalte Tiefenwasserschicht</li> </ul>
<b>Zooplankton</b>	Tierisches Plankton wie Einzeller, Rädertierchen und Kleinkrebse

## Literatur/Quellen:

Allgemeines über die Donau, Die wichtigsten Zuflüsse Webauftritt der Donaukommission. Abgerufen am 11. Dez. 2013 [www.danubecommission.org](http://www.danubecommission.org)

BLOHM, H.-P., D. GAUMERT & M. KÄMMEREIT (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Binnenfischerei in Niedersachsen, Heft 3, 90 S., Hildesheim.

BREITENSTEIN MARTINA & KIRCHHOFER ARTHUR (1999): Biologie, Gefährdung und Schutz des Schneiders (*Alburnoides bipunctatus*) in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei Nr. 62, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 52 S.

DETTINGER-LEMM, Dr. A., KORTE, Dr. E. (2005): Mögliche Auswirkungen von Kühlwassereinleitungen auf Fische und das Makrozoobenthos während Hitzeperioden im Rhein unterhalb des Kernkraftwerkes Biblis der RWE Power AG – Studie im Auftrag der RWE Power AG, Essen

DUSSLING, U. (2009): Handbuch zu fiBS. Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.

GEBHARDT, Dr. H. / NESS, A.: Fische - Die heimischen Süßwasserfische sowie Arten der Nord- und Ostsee - BLV Naturführer, BLV Verlagsgesellschaft mbH (Hrsg.), München 2003, 6. durchgesehene Auflage

GLECHNER, R., PATZNER, R.A., RIEHL, R., (1993): Die Eier heimischer Fische, 5. Schneider, *Alburnoides bipunctatus*, Österreichs Fischerei, Jahrgang 46/1993, S.169-172

JÄHNIG, Dr. S., HAASE, PD Dr. P., HERING, Prof. Dr. D. (2010): KLIWA-Einfluss des Klimawandels auf die Fließgewässerqualität-Literaturschau und erste Vulnerabilitätseinschätzung im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz - Arbeitskreis KLIWA, [www.kliwa.de](http://www.kliwa.de)

KOCH KARL (Hrsg.) : DER AAL – Sonderheft Nr. 15 des BLINKER Internationale Sportfischerzeitschrift, Jahr-Verlag GmbH & Co., Hamburg, 90 S.

KOLAHA / KÜHN (2006): Abschlussbericht - Geschichte, Ökologie und des Huchens (*Hucho hucho* L.) in Bayern, im Auftrag des LFV Bayern e.V., 111 S.

KORTE, Dr. E., HARTMANN, Dr. F. (2010): Jungfische des Nördlichen Oberrheins – eine länderübergreifende Studie zur Situation von Jungfischen und Jungfischlebensräumen im Rhein zwischen Iffezheim und Bingen, VFG Service und Verlags GmbH, Stuttgart, 41 S.

LAVES (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen.-Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen- Äsche (*Thymallus thymallus*).-Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S., unveröff.

LAVES (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen– Barbe (*Barbus barbus*). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 12 S., unveröff.

LAVES (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Elritze (*Phoxinus phoxinus*). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 11 S., unveröff.

LAVES (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Karausche (*Carassius carassius*).– Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 8 S., unveröff.

LAVES (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Quappe, Aalrutte (*Lota lota*). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 11 S., unveröff.

NEHRING, S. & RABITSCH, W. (2010): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung *Lepomis gibbosus* - Sonnenbarsch; erstellt 04.10.2010. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 2 S.

PRINZ, H., LAHNSTEINER, F., HAUNSCHMID, R., JAGSCH, A., SASANO, B., SCHAY, G. (2009): Schlussbericht des Projektes „Reaktion ausgewählter Fischarten auf verschiedene Wassertemperaturen in OÖ Fließgewässern“, Oberösterreichische Landesregierung, Linz

REINARTZ Dr. RALF (2007): *Auswirkung der Gewässererwärmung auf die Physiologie und Ökologie der Süßwasserfische Bayerns, Literaturstudie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Referat 57/Gewässerökologie – Münster, November 2007, 122 S.*

RIEHL/GLECHNER/PATZNER (1993): *Eier heimischer Fische - Doebel, Leuciscus cephalus, Z.Fischk.-Solingen, Jg. 2 Heft 1, S. 45-55*

SCHUBERT, M. (2010): *Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten, München, Techn. Univ., Diss., 2010*

SKUBLICS, D., GIEHL, S., RUTSCHMANN, P. (2014): *Vertiefte Wirkungsanalyse zu: Verzögerung und Abschätzung von Hochwasserwellen entlang der bayerischen Donau“ –Zwischenbericht- , München: TUM*

SEIFERT, Dr. K. (2008): *Masterplan Durchgängigkeit – Teilprojekt 1: Durchgängigkeit der bayerischen Donau, I.Bericht - E.ON Wasserkraft GmbH, Landshut*

SICHER DURCH DIE FISCHERPRÜFUNG: *Arbeitsblätter: Süßwasserfische, Muscheln, Krebse. Heintges Lehr- und Lernsystem GmbH. 24.Auflage 2003*

WIESNER, C., WOLTER, C., RABITSCH, W. & NEHRING, S. (2010): *Gebietsfremde Fische in Deutschland und Österreich und mögliche Auswirkungen des Klimawandels. – BfN-Skripten 279: 192 S.*

# Anhang

Einzelprotokoll ( A-1-2014) über die Elektrobefischung am 23.02.2014 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-1-2014) über die Elektrobefischung am 23.02.2014 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-1-2014) über die Elektrobefischung am 23.02.2014 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-2-2014) über die Elektrobefischung am 23.05.2014 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-2-2014) über die Elektrobefischung am 23.05.2014 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-2-2014) über die Elektrobefischung am 23.05.2014 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-3-2014) über die Elektrobefischung am 30.08.2014 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-3-2014) über die Elektrobefischung am 30.08.2014 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-3-2014) über die Elektrobefischung am 30.08.2014 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-4-2014) über die Elektrobefischung am 28.11.2014 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-4-2014) über die Elektrobefischung am 28.11.2014 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-4-2014) über die Elektrobefischung am 28.11.2014 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-1-2015) über die Elektrobefischung am 14.06.2015 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-1-2015) über die Elektrobefischung am 14.06.2015 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-1-2015) über die Elektrobefischung am 14.06.2015 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-2-2015) über die Elektrobefischung am 18.09.2015 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-2-2015) über die Elektrobefischung am 18.09.2015 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-2-2015) über die Elektrobefischung am 18.09.2015 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-1-2016) über die Elektrobefischung am 10.07.2016 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-1-2016) über die Elektrobefischung am 10.07.2016 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-1-2016) über die Elektrobefischung am 10.07.2016 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-2-2016) über die Elektrobefischung am 10.09.2016 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-2-2016) über die Elektrobefischung am 10.09.2016 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-2-2016) über die Elektrobefischung am 10.09.2016 – Abschnitt C

Einzelprotokoll ( A-3-2016) über die Elektrobefischung am 22.10.2016 – Abschnitt A  
Einzelprotokoll ( B-3-2016) über die Elektrobefischung am 22.10.2016 – Abschnitt B  
Einzelprotokoll ( C-3-2016) über die Elektrobefischung am 22.10.2016 – Abschnitt C

Protokoll der Reusenbefischung 2015

Protokoll der Reusenbefischung 2016

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-1-2014

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: 23.02.2014

Uhrzeit: 13.20 Uhr

Wassertemperatur: 5,6 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal									1	2	3	6
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		1										1
Giebel												
Gründling	32											32
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube	3											3
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

*Bei der Befischung wurden 3 Aale (65 cm / 64 cm / 83 cm) entnommen*



# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-1-2014

Probestrecke:

<b>A</b>	<b>B</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Datum: 23.02.2014

Uhrzeit: 14.50 Uhr

Wassertemperatur: 6,1 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal					1							1
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch												
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube		9										9
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-2-2014

Probestrecke:

X	B
C	

Datum: 04.05.2014

Uhrzeit: 10.00 Uhr

Wassertemperatur: 10,0 °C

Wasserführung:  gering  normal  stark

Trübung:  keine  schwach  deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

## Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal				1						1	1	3
Aitel, Döbel						1						1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch						1						1
Giebel												
Gründling												
Güster			1									1
Hasel												
Hecht									1			1
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge			3	4								7
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

*3 Aale (67 cm / 68 cm / 79 cm) entnommen*

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

B-2-2014

Probestrecke:

A	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

Datum: 04.05.2014

Uhrzeit: 11.05 Uhr

Wassertemperatur: 10,0 °C

Wasserführung:  gering  normal  stark

Trübung:  keine  schwach  deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal								1			2	3
Aitel, Döbel						1	1					2
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch												
Giebel												
Gründling												
Güster		4	7	2								13
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen				1								1
Regenbogenforelle												
Rotaugen			3									3
Rotfeder												
Rutten												
Schleien												
Schneidern												
Sonnenbarsch												
Welsen												
Zander												

Anmerkungen:

*1 Aal (71 cm) entnommen*

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-2-2014

Probestrecke:

A	B
<input checked="" type="checkbox"/>	

Datum: 04.05.2014

Uhrzeit: 12.50 Uhr

Wassertemperatur: 10,2 °C

Wasserführung:  gering  normal  stark

Trübung:  keine  schwach  deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal								1		2	2	5
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch												
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche							4					4
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotaugen												
Rotfeder												
Rutten												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

*2 Aale (77 cm / 89 cm) entnommen*

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-3-2014

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: <u>30.08.2014</u>	Uhrzeit: <u>12.00 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>14,8</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal							1	2		3	1	7
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse	>200											>200
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch	12	7	3	1								23
Giebel												
Gründling												
Güster			2									2
Hasel												
Hecht		2		1		1						4
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube	>500	>50										>550
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen		3										3
Regenbogenforelle												
Rotauge	>100	14										>114
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander		2										2

Anmerkungen:

4 Aale (67 cm / 68 cm / 68 cm / 79 cm) entnommen  
 Stelleneise starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
 Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
 feststellbar (z.T. in größeren Kohorten)

Probestrecke:

A	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

Datum: <u>30.08.2014</u>	Uhrzeit: <u>12.45 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>14,8</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

**Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)**

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal							2			2		4
Aitel, Döbel		4	2									6
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse	>100											>100
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		5	2									7
Giebel												
Gründling												
Güster		1	1									2
Hasel			8									8
Hecht		1		2						1		4
Huchen												
Karpfen			2									2
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube	>500											>500
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen		1	1	1								3
Regenbogenforelle												
Rotaugen	20		2									22
Rotfeder												
Rutten												
Schleien												
Schneiders												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

*2 Aale (64 cm / 68 cm) entnommen  
 Stelleneise starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
 Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
 feststellbar (z.T. in größeren Kohorten)*

Probestrecke:

A	B
X	

Datum: 30.08.2014

Uhrzeit: 14.15 Uhr

Wassertemperatur: 15,9 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine         schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal					1					2		3
Aitel, Döbel						1						1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse	>100	12		7								>119
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch	>50	18	2	1								>71
Giebel												
Gründling												
Güster	>200		21									>221
Hasel												
Hecht			1	1								2
Huchen												
Karpfen						1						1
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube	>600											>600
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen								≈60		4	1	65
Regenbogenforelle												
Rotauge		17										17
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch		2										2
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

2 Aale (66 cm / 67 cm) entnommen  
 Stelleneise starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
 Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
 feststellbar (z.T. in größeren Kohorten)  
 Ca. 60 Rapfen wurden am unmittelbaren Einleitungsbereich gesichtet

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-4-2014

Probestrecke:

	B
C	

Datum: 28.11.2014

Uhrzeit: 14.00 Uhr

Wassertemperatur: 8,0 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal							2	6	1			9
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse		2	7									9
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		28		1	4	1						34
Giebel												
Gründling												
Güster				2								2
Hasel												
Hecht			2			1	1					4
Huchen												
Karpfen					1							1
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube		21	5									26
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen					1							
Regenbogenforelle												
Rotaugen		24	2									26
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander								1				1

Anmerkungen:

Stelleneise noch starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
 Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
 feststellbar (z.T. in größeren Kohorten)

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

B-4-2014

Probestrecke:

A	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

Datum: <u>28.11.2014</u>	Uhrzeit: <u>14.40 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>8,0</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

**Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)**

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal								1				1
Aitel, Döbel							1					1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse		19										19
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch				4	2	1						7
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht							1					1
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube		≈50										50
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen			2									2
Regenbogenforelle												
Rotauge		12	3			4						19
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

Stelleneise noch starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
feststellbar (z.T. in größeren Kohorten)

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-4-2014

Probestrecke:

A	B
X	

Datum: <u>28.11.2014</u>	Uhrzeit: <u>15.30 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>8,4</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal							2		1			3
Aitel, Döbel						1						1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse	100		1	3				1				105
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch	41		4	12								57
Giebel												
Gründling		3										3
Güster												
Hasel												
Hecht				1								1
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube	>200	>100	7									>307
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen							3					3
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch		1										1
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

Stelleneise noch starkes Aufkommen von flutendem Hahnenfuß  
Jungfische überwiegend im Hahnenfuß und in Totholzansammlungen  
feststellbar und im unmittelbaren Warmwasserzufluss (z.T. in größeren  
Kohorten)

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-1-2015

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: <u>14.06.2015</u>	Uhrzeit: <u>9.30 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>19,5</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal									1			1
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch			3									3
Giebel												
Gründling												
Güster				2								2
Hasel												
Hecht							1					1
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotaugen			3		4							7
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

Während der Befischung wurde bei E2 eingeleitet.



# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-1-2015

Probestrecke:

<b>A</b>	<b>B</b>
X	

Datum: <u>14.06.2015</u>	Uhrzeit: <u>10.20 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>19,5</u> °C
Wasserführung: <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

**Elektrofischung**

**Netzbefischung**

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

**Reusenbefischung**

**Sichtung**

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal												
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch			3									3
Giebel												
Gründling												
Güster			2	7								9
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube			38									38
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge			9									9
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-2-2015

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: <u>18.09.2015</u>	Uhrzeit: <u>10.00 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>14,3</u> °C
Wasserführung: <input checked="" type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal						1			1			2
Aitel, Döbel								2				2
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		9										9
Giebel							1					1
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht			1			1			1			3
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

Keine Einleitung bei E2

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

B-2-2015

Probestrecke:

A	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

Datum: 18.09.2015

Uhrzeit: 10.20 Uhr

Wassertemperatur: 14,3 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzfischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbifischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal									1	1		2
Aitel, Döbel								1				1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch				2								2
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht								1				1
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge			1		3							4
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-2-2015

Probestrecke:

<b>A</b>	<b>B</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Datum: 18.09.2015      Uhrzeit: 10.50 Uhr      Wassertemperatur: 14,3°C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

**Elektrobefischung**

**Netzbefischung**

Maschenweite: \_\_\_\_\_mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_Std

**Reusenbefischung**

**Sichtung**

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal								1		1	1	3
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		14	8									22
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels			1	1			1					3
Zander												

Anmerkungen:

Welse sowie zwei Aale wurden entnommen







# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-2-2016

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: <u>10.09.2016</u>	Uhrzeit: <u>8.30 Uhr</u>	Wassertemperatur: <u>17,0</u> °C
Wasserführung: <input checked="" type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> stark		
Trübung: <input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> deutlich		

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

**Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)**

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal												
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse				2								2
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		38		7		2						47
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karause												
Laube		28	2									30
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen												
Regenbogenforelle												
Rotaugen			30									30
Rotfeder												
Rutten												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:



# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-2-2016

Probestrecke:

A	B
X	

Datum: 10.09.2016      Uhrzeit: 10.30 Uhr      Wassertemperatur: 17,0 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine         schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal												
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch		29										29
Giebel												
Gründling		8										8
Güster		54										54
Hasel												
Hecht				1								1
Huchen												
Karpfen								1				1
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube			10									10
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen					34	1						35
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels		1										1
Zander												
Bachneunauge				1								

Anmerkungen:

# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

A-3-2016

Probestrecke:

<b>X</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	

Datum: 22.10.2016      Uhrzeit: 10.30 Uhr      Wassertemperatur: 10,2 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzbefischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm    Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal								2				2
Aitel, Döbel												
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse												
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch			17	9	3	2						31
Giebel												
Gründling												
Güster												
Hasel												
Hecht						1	1					2
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karausche												
Laube		38										38
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen										1		1
Regenbogenforelle												
Rotauge			12		9							21
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels												
Zander												

Anmerkungen:



# Fischmonitoring - Einzelprotokoll -

C-3-2016

Probestrecke:

A	B
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Datum: 22.10.2016      Uhrzeit: 12.30 Uhr      Wassertemperatur: 10,2 °C

Wasserführung:     gering     normal     stark

Trübung:             keine     schwach     deutlich

Elektrofischung

Netzfischung

Maschenweite: \_\_\_\_\_ mm      Stelldauer: \_\_\_\_\_ Std

Reusenbefischung

Sichtung

\_\_\_\_\_

### Nachgewiesene Arten und Anzahl nach Größenklassen (cm)

Fischart	≤ 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	Σ
Aal							1					1
Aitel, Döbel								1				1
Bachforelle												
Barbe												
Bitterling												
Brachse			4						1			5
Dreistach. Stichling												
Elritze												
Flussbarsch			12		8	2						22
Giebel							1					1
Gründling		28										28
Güster												
Hasel												
Hecht												
Huchen												
Karpfen												
Kaulbarsch												
Karusche												
Laube												
Nase												
Nerfling, Aland												
Rapfen							1					1
Regenbogenforelle												
Rotauge												
Rotfeder												
Rutte												
Schleie												
Schneider												
Sonnenbarsch												
Wels				2								2
Zander												

Anmerkungen:

## Protokoll der Reusenbefischung 2015

Datum	WK 1 (am 22.04. gesetzt) - Probestrecke B -			WK 2 (am 22.04. gesetzt) - Probestrecke C -		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
24.04.15	-	-	-	Flußbarsch	10-15 15-20 25-30	1 1 2
				Güster	25-30	1
27.04.15	Flußbarsch	10-15 15-20 20-25 25-30	4 8 2 2	Stichling Aal	5-10 60-70	1 1
	Rotaugen	15-20 20-25	3 3			
29.04.15	Rotaugen Flußbarsch	20-25 10-15	2 1	Giebel	30-35 35-40	1 1
01.05.15	-	-	-	Wels Rotaugen	155 15-20	1 1
03.05.15	Aal Flußbarsch	>70 15-20	1 1	-	-	-
06.05.15	Rotaugen Flußbarsch	25-30 5-10 10-15	2 2 1	Rotaugen Flußbarsch	20-25 5-10	1 1
09.05.15	Aal	50-55	1	Wels	165	1
14.05.15	Flußbarsch Rotaugen	10-15 15-20 10-15	7 4 1	-Reparatur-		
16.05.15	Rotaugen	10-15	1	-	-	-

	WK 1 - Probestrecke B -			WK 2 - Probestrecke C -		
Datum	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
19.05.15	Aal Rotaugen	>70 25-30	1 3	Wels Rotaugen	77 30-35	1 1
23.05.15	Flußbarsch Rotaugen	30-35 30-35	1 1	Wels	103	1
26.05.15	Flußbarsch	25-30	1	-	-	-
30.05.15	Flußbarsch Rapfen	20-25 25-30 10-15	1 2 1	Flußbarsch	10-15	1
02.06.15	Rotaugen	25-30 30-35	7 9	Hecht Flußbarsch Zander	30-35 20-25 65-70	1 1 1
05.06.15	Flußbarsch Hasel Güster Rotaugen Giebel	10-15 35-40 10-15 25-20 10-15 10-15	1 1 1 2 1 1	Zander Flußbarsch Güster Rotaugen	55-60 15-20 25-30 15-20 20-25	1 1 1 7 4
07.06.15	Aal Flußbarsch	55-60 10-15	1 1	Güster Flußbarsch	10-15 10-25 20-25	2 14 3
09.06.15	-Reparatur-			Flußbarsch	20-25 30-35	1 1
				Brachse Güster	25-30 25-30 20-25	2 1 1
13.06.15	Flußbarsch	30-35 10-15	2 1	Flußbarsch Brachse	25-30 10-15 15-20	1 1 1
13.06.15	Reusen wg. Urlaub entnommen					
19.07.15	Reusen nach Urlaub wieder gesetzt					
22.07.15	Flußbarsch	10-15	1	Flußbarsch	10-15	1
24.07.15	Flußbarsch	10-15 15-20	1 1	Flußbarsch	10-15	2
27.07.15	Flußbarsch Rotaugen	10-15 10-15	1 1	Aal	>100	1
30.07.15	Flußbarsch Rotaugen	15-20 10-15	1 1	Flußbarsch	10-15 15-20	1 1
03.08.15	Flußbarsch	10-15 15-20	2 1	Flußbarsch	15-20	1
07.08.15	Flußbarsch Hasel	15-20 10-15	2 1	Flußbarsch Hecht	15-20 30-35	1 1
09.08.15	-	-	-	-	-	-
12.08.15	Aal Güster Flußbarsch	>70 25-30 10-15	1 1 1	Güster	20-25	1
13.08.15	Aal	>70	1	-	-	-
16.08.15	Güster	10-15	2	-	-	-
21.08.15	Flußbarsch Brachse Rotaugen	15-20 10-15 5-10 5-10	1 1 3 1	Flußbarsch Güster Brachse	30-35 15-20 5-10 5-10	2 1 3 1

	WK 1			WK2		
Datum	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
23.08.15	Flußbarsch Brachse Güster	10-15 5-10 5-10	1 4 2	-	-	-
25.08.15	Flußbarsch Brachse Güster	10-15 25-30 5-10 5-10	10 1 1 1	Güster	5-10	2
28.08.15	-	-	-	-	-	-
30.08.2015	Flußbarsch	10-15	1	-	-	-
03.09.15	Hecht Brachse	45-50 10-15	1 1	-	-	-
07.09.15	Flußbarsch	10-15 15-20	2 1	Flußbarsch Aitel	5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 45-50	5 3 3 4 3 1
11.09.2015	Aal	>70	1	Flußbarsch	10-15	1
12.09.15	Lußbarsch	15-20	2	Flußbarsch	15.20	1
16.09.15	Flußbarsch	15-20 20-25	2 2	-	-	-
19.09.15	-	-	-	-	-	-
22.19.15	Hecht	20-25	1	Aitel	25-30	1
26.09.15	Flußbarsch	10-15	5	Giebel	35-40	1
30.09.15	Aal Flußbarsch Brachse	40-45 10-15 5-10	1 4 2	Güster	5-10	1
04.10.15	Reusen wurden von Unbekannten geöffnet und unfachmännisch zurückgesetzt					

07.10.15	Aal Flußbarsch	40-45 10-15	1 1	Flußbarsch	15-20	1
09.10.15	Aal	40-45 65-70	1 1	Schuppen- karpfen	15-20	1
11.10.15	Aal	60-65	1	-	-	-
14.10.15	-	-	-	Stichling	<5	8
17.10.15	Flußbarsch	10-15	1	-	-	-
19.10.15	Flußbarsch	20-25	1	Rapfen	10-15	1
21.10.15	Flußbarsch Aal	15-20 60-65	1 1	Flußbarsch	15-20	1
24.10.15	Flußbarsch	10-15 15-20	7 13	-	-	-
30.10.15	Flußbarsch Schuppen- karpfen	15-20 5-10	3 1	Flußbarsch Schleie	10-15 15-20 5-10	1 1 1
01.11.15	-	-	-	Flußbarsch	15-20	1
01.11.15	Reusen entnommen					

## Protokoll der Reusenbefischung 2016

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
15.04.2016	Reuse	gesetzt		Reuse	gesetzt		Reuse	gesetzt	
17.04.2016	Giebel	25-30	1	Rotauge Flußbarsch	15-20 25-30	1 1	Rotauge	20-25	1
19.04.2016	Flußbarsch	15-20	2	-	-	-	Flußbarsch	10-15	1
23.04.2016	Flußbarsch	25-30	1	Flußbarsch	10-15 15-20 25-30	2 2 2	Flußbarsch	10-15 15-20 20-25 25-30	1 8 7 3
				Rotauge	20-25	4	Güster Hal	20-25 40-70 70-80	1 1 1
26.04.2016	-	-	-	Rotauge	10-15 15-20 20-25	1 1 1	Flußbarsch	20-25	1
29.04.2016	Bradse	15-20	1	Rotauge	15-20	1	Rotauge Bradse Güster	10-15 15-20 25-30	1 1 1
02.05.2016	Flußbarsch	20-25	1	Rotauge	20-25	2	Flußbarsch Rotauge Hal	10-15 20-25 40-50	1 1 1
04.05.2016	Giebel Rotauge Flußbarsch	40-45 10-15 5-10	1 1 2	Rotauge	20-25	2	-	-	-

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
06.05.2016	Flußbarsch	27	1	Bradse	15-20	1	Flußbarsch Flußbarsch Rotauge	35 10-15 10-15	1 1 1
08.05.2016	Flußbarsch	26	1	Flußbarsch	15-20	2	Aal	>70	1
09.05.2016	Rappfen Laube Flußbarsch	10-15 5-10 10-15	3 1 2	Güster	15-20	1	Hal	>70	1
		15-20 25-30	1 1						
12.05.2016	Flußbarsch Flußbarsch Bradse Rotauge Titel Hasel Sonnenbarsch	10-15 15-20 15-20 10-15 10-15 10-15 9	5 1 1 9 1 1 1	Güster	15-20	1	Flußbarsch	5-10	1
15.05.2016	Bradse Bradse Flußbarsch	10-15 65 10-15	1 1 1	Rotauge	15-20	2	Rotauge Güster	15-20 15-20	1 1
18.05.2016	Rotauge	20-25	1	Rotauge Rotauge Güster Flußbarsch	20-25 10-15 20-25 15-20	3 2 2 2	Flußbarsch Flußbarsch Güster	20-25 25-30 20-25	1 1 3

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
21.05.16	Rotauge	20-25	1	-	-	-	Rotauge	15-20	1
23.05.16	Rotauge	15-20	1	-	-	-	Flussbarsch	15-20	1
	Flussbarsch	10-15	2	-	-	-	Rotauge	20-25	1
25.05.16	Flussbarsch	10-15	2	Güster	25-30	1	-	-	-
	Wels	15-20	1	Aal	> 70	1	-	-	-
28.05.16	-	-	-	Güster	15-20	2	Flussbarsch	5-10	2
	-	-	-	Güster	20-25	4	Flussbarsch	15-20	3
	-	-	-	Güster	25-30	1	Flussbarsch	20-25	1
	-	-	-	Brachse	10-15	1	Rapfen	10-15	1
	-	-	-	Flussbarsch	15-20	1	Laube	10-15	3
30.05.16	Kontrolle wg. Hochwasser nicht möglich								
01.06.16	Güster	20-25	1	Flussbarsch	20-25	1	Güster	15-20	2
	Aal	> 70	1	Brachse	25-30	1	Güster	20-25	3
04.06.16	-	-	-	-	-	-	Barsch	15-20	1
	Flussbarsch	25-30	1	Güster	20-25	1	Aal	> 70	2
	Güster	15-20	2	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
08.06.2016	Giebel	30-35	1	Flussbarsch	15-20	1	Hal	> 70	2
				Flussbarsch	20-25	1			
				Flussbarsch	25-30	2			
				Güster	10-15	1			
				Güster	15-20	1			
				Güster	25-30	1			
				Güster	30-35	2			
13.06.2016	Wels	35-40	1	Güster	25-30	2	Flussbarsch	10-15	1
				Hal	> 70	1	Güster	15-20	1
15.06.2016	-	-	-	Flussbarsch	15-20	1	Laube	10-15	1
18.06.2016	Hal	> 70	1	Flussbarsch	25-30	1	-	-	-
				Flussbarsch	20-25	1	-	-	-
				Güster	25-30	1	-	-	-
				Güster	20-25	1	-	-	-
				Güster	15-20	2	-	-	-
				Heil	20-25	1	-	-	-

Reusen vom 18.06.2016 bis 26.06.2016 wg. Hochwasser u. Unfalls  
nicht fangfähig gestellt

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
29.06.2016	Güster	25-30	10	Güster	25-30	7	Flußbarsch	30-35	1
		20-25	6		20-25	10			
		15-20	12	Rotauge	25-30	1			
		5-10	3						
02.07.2016	Güster Hecht	25-30	1	Flußbarsch	15-20	1	Heil	> 70	1
		40-45	1	Flußbarsch	30-35	1	Flußbarsch	10-15	1
				Rotauge	15-20	1	Brackse	10-15	1
				Rotauge	30-35	1	Güster	15-20	1
05.07.2016	Güster Güster Brackse	25-30	2	Hecht	35-40	1	Rotauge	5-10	1
		10-15	1						
		10-15	2						
07.07.2016	Flußbarsch	15-20	2	—	—	—	Flußbarsch	10-15	1
12.07.2016	—	—	—	Flußbarsch	15-20	1	Güster	15-20	1
							Flußbarsch	15-20	1
							Flußbarsch	30-35	1
							Flußbarsch	15-20	1
16.07.2016	Wels	43 cm	1	Güster	20-25	2	Flußbarsch	15-20	1
19.07.2016	Flußbarsch Flußbarsch	20-25	1	Rotauge	30-35	1	Flußbarsch	15-20	1
		25-30	1						
22.07.2016	—	—	—	Rotauge	20-25	1	—	—	—
24.07.2016	Flußbarsch	20-25	1	Rotauge	25-30	1	Wels	66	1
26.07.2016	Flußbarsch Brackse	30-35	1	Flußbarsch	25-30	2	Güster	25-30	1
		10-15	1					Güster	30-35
				Flußbarsch	15-20	1	Güster	35-40	1

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
29.07.2016	Güster	20-25	3	Flußbarsch	20-25	2	Rotauge	15-20	1
01.08.2016	Flußbarsch	10-15	1	Heil	40-45	1	Brackse	35-40	1
	Flußbarsch	20-25	2				Heil	> 70	1
05.08.2016	—	—	—	—	—	—	Güster	10-15	1
08.08.2016	<i>Starke Beschädigung bei Hochwasser → notwendige Reparaturen vor Ort</i>			Hecht	40-45	1	Güster	20-25	6
				Flußbarsch	20-25	2	Rotauge	15-20	4
				Güster	20-25	1	Güster	20-25	1
				Güster	25-30	1	Heil	> 70	1
13.08.2016	—	—	—	Rotauge	15-20	1	—	—	—
				Güster	20-25	1			
				Flußbarsch	15-20	1			
18.08.2016	<i>Weitere Beschädigung (Riss im Netz des Hinterhauses) festgestellt und vor Ort repariert</i>			Brackse	5-10	4	Rotauge	15-20	1
				Flußbarsch	20-25	1	Flußbarsch	30-35	1
20.08.2016	—	—	—	—	—	—	Brackse	15-20	1
23.08.2016	Heil Flußbarsch Brackse			—	—	—	Rotauge	25-30	2
							Flußbarsch	25-30	1
							Flußbarsch	20-25	1

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
29.08.2016	Hecht	45-50	1	-	-	-	Bräuse	25-30	1
	Rotauge	15-20	1				Flußbarsch	30-35	2
03.09.2016	Bräuse	30-35	1	-	-	-	Gäster	20-25	2
05.09.2016	-	-	-	Flußbarsch	25-30	1	-	-	-
07.09.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.09.2016	-	-	-	Gäster	20-25	1	-	-	-
15.09.2016	-	-	-	-	-	-	Rotauge	10-15	1
18.09.2016	Haal	60-65	1	-	-	-	Flußbarsch	15-20	1
21.09.2016	-	-	-	-	-	-	Flußbarsch	15-20	1
							Flußbarsch	20-25	1
25.09.2016	-	-	-	Rotauge	5-10	1	Bräuse	5-10	1
							Rotauge	5-10	1
28.09.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.10.2016	Haal	60-65	1	-	-	-	Flußbarsch	15-20	2
							Flußbarsch	35-40	1
06.10.2016	Flußbarsch	15-20	1	-	-	-	-	-	-
10.10.2016	-	-	-	Bräuse	15-20	1	-	-	-
13.10.2016	-	-	-	-	-	-	Flußbarsch	25-30	1
16.10.2016	Rapfen	20-25	1	-	-	-	Rotauge	10-15	2
19.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.10.2016	Haal	35-40	1	-	-	-	Flußbarsch	20-25	1
25.10.2016	-	-	-	Flußbarsch	20-25	1	Hecht	30-35	1
				Hassel	15-20	1			

Datum	WK 1			WK 2			WK 3		
	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl	Art	Größe	Anzahl
28.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.10.2016	-	-	-	-	-	-	Haal	> 70	1

Reusen am 30.10.2016  
entnommen