



**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**

**Institut für Fischerei**

**Jahresbericht 2008**



**Impressum:**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Fischerei  
Weilheimer Straße 8, 82319 Starnberg  
E-Mail: [Fischerei@LfL.bayern.de](mailto:Fischerei@LfL.bayern.de)  
Tel.: 0 81 51 / 26 92 121

X. Auflage: Mai / 2009

Druck:

Schutzgebühr: XX.-- €



## **Jahresbericht 2008**

**Helmut Wedekind**

**Reinhard Reiter**

**Martin Oberle**

**Manfred Klein**

**Hermann Bayrle**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
<b>1. Vorwort .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Organisationsplan .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Ziele und Aufgaben .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Projekte und Daueraufgaben .....</b>	<b>10</b>
4.1 Fischhaltung und Fischzucht .....	10
4.1.1 Untersuchung verschiedener Verfahren zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen .....	10
4.1.2 Auswirkungen von tierischen oder pflanzlichen Rohstoffen im Fischfutter auf die Schlachtkörper- und Fleischqualität von Regenbogenforellen .....	12
4.1.3 Betriebswirtschaftliche Untersuchungen zum Einsatz moderner Technik in der Forellenproduktion .....	14
4.1.4 Einfluss von Futtermitteln und der Fütterungsstrategie auf die Fischproduktion und die Produktqualität von ökologischen Fischereierzeugnissen .....	15
4.1.5 Überprüfung eines Fettmessgerätes im Einsatz an Regenbogenforellen .....	16
4.1.6 Untersuchungen zur Anfütterung von Regenbogenforellen mit unterschiedlichen Futtermitteln .....	17
4.1.7 Untersuchungen zum Iodgehalt in Süßwasserfischen .....	19
4.1.8 Ausschachtung und Fleischqualität von Rutten ( <i>Lota lota</i> ) .....	21
4.1.9 Einsatz von Rapskuchen bei der Erzeugung zweisömmeriger Karpfen .....	22
4.1.10 Überblick über Abfischtechniken in der Karpfenteichwirtschaft Bayerns .....	23
4.1.11 Schaffung von Beratungsgrundlagen zur qualitätsorientierten Erzeugung von Speisekarpfen .....	25
4.1.12 Einfluss der Errichtung von Schutzkäfigen auf die Verringerung von Verlusten durch Kormorane im Karpfenteich .....	27
4.1.13 Vergrämung von Kormoranen mit Geräuschen des Schwertwales unter Wasser .....	28
4.1.14 Entwicklung und Einsatz photodynamischer Substanzen aus Pflanzen zur Bekämpfung parasitärer Fischkrankheiten .....	29
4.1.15 Marktanalyse für ökologische Aquakulturerzeugnisse .....	30
4.1.16 Auswirkungen einer Verringerung der Fütterungshäufigkeit bei der Erzeugung von Speisekarpfen .....	31
4.1.17 Behandlungsversuch der Ichthyophthiriose bei Nutzfischen durch orale Medikation .....	32
4.1.18 Untersuchungen zur Entstehung von Missbildungen (Flossenschäden) bei Forellen als Satzfishen für natürliche Gewässer .....	34
4.1.19 Anfütterung von Europäischen Flussbarschen ( <i>Perca fluviatilis</i> L.) mit Nematoden .....	34
4.1.20 Einsatzmöglichkeiten von Oxydatoren zur kontinuierlichen Peroxyddosierung in der Fischeaufzucht .....	35

4.1.21	Angewandte Genomics: Dokumentation, Analyse und Aquakulturpotential natürlicher aquatischer genetischer Ressourcen: Seesaiblings-Populationen ( <i>Salvelinus cf. umbla</i> ) in Deutschland.....	36
4.1.22	Untersuchungen zu neuen Entwicklungen der Fischzucht in Warmwasser-Kreislaufanlagen in Deutschland .....	37
4.1.23	Erhebung von einzelbetrieblichen Untersuchungswerten bei Karpfenteichwirtschaften hinsichtlich der Verbreitung des Koi-Herpes-Virus.....	38
4.1.24	Erarbeitung von Beratungsunterlagen und einer Informationsschrift zur Umsetzung des EU-Hygienepakets in der Fischerei.....	39
4.2	Fluss- und Seenfischerei .....	41
4.2.1	Monitoring zum Frühjahrsbestand von Renkenbrut im Starnberger See.....	41
4.2.2	Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in fünf Voralpenseen.....	43
4.2.3	Bestandsentwicklung der Äsche in der Unteren Mangfall.....	47
4.2.4	Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.....	49
4.2.5	Fischerbrütung für den Besatz des Bodensee-Obersees.....	51
4.2.6	Fischbestandsentwicklung in einem Fließgewässer nach Renaturierungsmaßnahmen .....	52
4.2.7	Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm <i>Anguillicola crassus</i> .....	55
4.2.8	Durchführung der Staatlichen Fischerprüfung in Bayern .....	56
<b>5.</b>	<b>Ehrungen und ausgezeichnete Personen.....</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>Veröffentlichung und Fachinformationen .....</b>	<b>58</b>
6.1	Veröffentlichungen .....	58
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen.....	60
6.2.1	Tagungen.....	60
6.2.2	Vorträge .....	62
6.2.3	Vorlesungen .....	66
6.2.4	Führungen .....	67
6.2.5	Ausstellungen.....	67
6.2.6	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen.....	67
6.3	Aus- und Fortbildung .....	68
6.3.1	Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei.....	68
6.3.2	Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei .....	69
6.3.3	Weiterbildung am Institut für Fischerei .....	70
6.3.4	Blockunterricht für Auszubildende zum Fischwirt am Staatl. Beruflichen Zentrum Starnberg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fischerei.....	71

6.3.5	Lehrtätigkeit außerhalb des Instituts .....	71
6.3.6	Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 28 (2) AVFiG.....	71
6.3.7	Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt .....	72
6.3.8	Lehrverhältnisse .....	72
6.3.9	Praktikanten und Gastforscher .....	73
6.3.10	Exkursionen .....	73
6.3.11	Diplomarbeiten und Dissertationen .....	73
6.4	Mitgliedschaften.....	75



## 1. Vorwort

Als Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) erfüllt das Institut für Fischerei in Starnberg (IFI) wichtige Aufgaben im Hoheitsvollzug und in der Berufsausbildung. Weitere Aufgabenfelder sind die anwendungsorientierte Forschung zur Fischerei und Aquakultur mit dem Ziel einer nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung sowie einer kompetenten Spezialberatung für Praxisbetriebe, Politik und Administration. Im Jahr 2008 wurden in diesem Zusammenhang wieder mehrere Fortbildungsveranstaltungen und Tagungen zu aktuellen Fragen der Fluss- und Seenfischerei sowie zur Fischhaltung und Fischzucht durchgeführt.

Im Rahmen der im Jahr 2008 bearbeiteten Forschungsprojekte zur Fischhaltung- und Fischzucht wurden die praxisorientierten Arbeiten zur Reduzierung der Emissionen aus der intensiven Forellenteichwirtschaft abgeschlossen und in einem Workshop sowie verschiedenen Veröffentlichungen der Praxis, Beratung und Wissenschaft zugänglich gemacht. Die bereits im Vorjahr angelaufenen Arbeiten zum Sauerstoffeintrag und zur Automatisierung der Fütterung konnten durch mehrere Drittmittelprojekte zur Aquakultur fortgesetzt und intensiviert werden. Neben diesen besonders auf den Ressourcen schonenden Einsatz von Betriebsmitteln ausgerichteten Themen wurden die grundlegenden Untersuchungen zur artgerechten Aufzucht von Forellen fortgeführt. In diesem Themenzusammenhang konnten außerdem neue Forschungsarbeiten zur Saiblingsaufzucht und -genetik begonnen werden. Auf der Basis dieser Drittmittelprojekte konnten drei Wissenschaftler eingestellt bzw. weiterbeschäftigt werden.

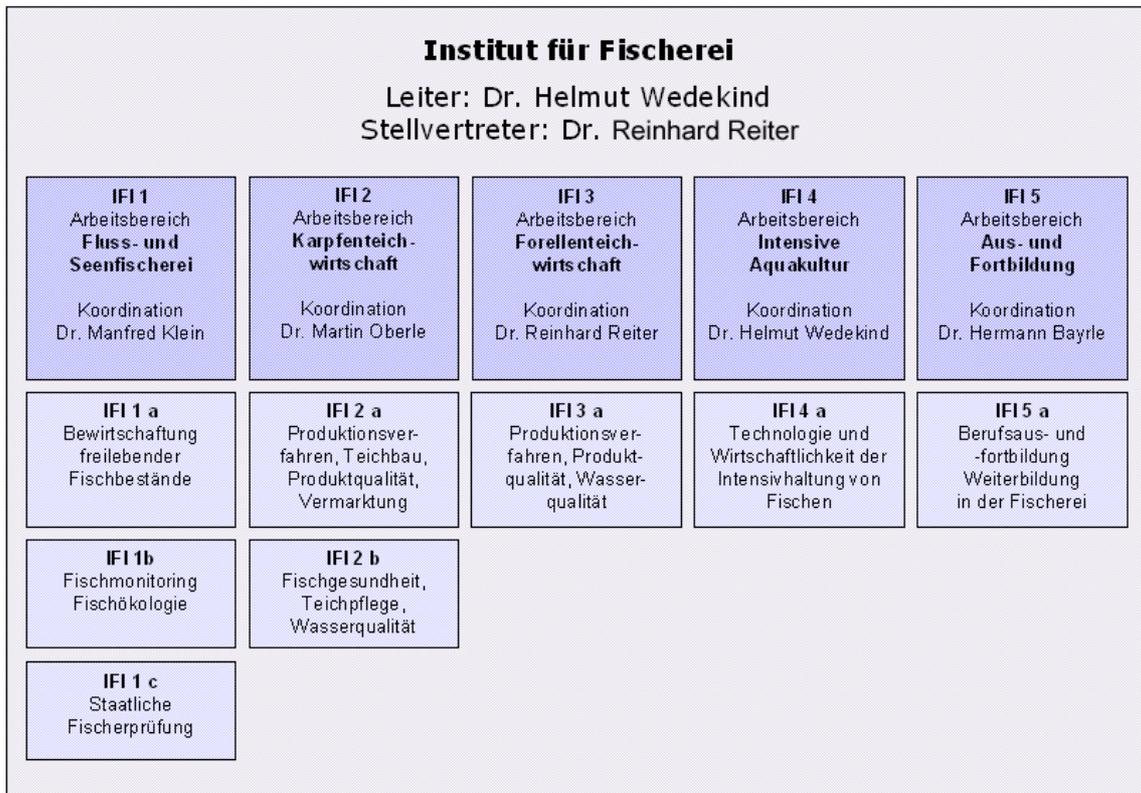
Neue Forschungsaktivitäten zur Aquakultur entstanden auch an der Außenstelle für Karpenteichwirtschaft in Höchststadt/Aisch, wo in mehreren Projekten zu alternativen Therapeutika zur Behandlung von Fischkrankheiten sowie zur Bio-Teichwirtschaft gearbeitet wurde. In diesem Zusammenhang konnten weitere drei Wissenschaftler befristet eingestellt werden. In 2008 konnte damit der Bereich der angewandten Fischereiforschung deutlich gestärkt werden.

Im Arbeitsbereich Fluss- und Seenfischerei hatten die Kartierungsarbeiten zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) einen wesentlichen Anteil. In enger Zusammenarbeit mit den Fischereifachberatungen der Bezirke und dem Landesfischereiverband (LFV) wurden die Bayern weiten Erhebungen koordiniert und die Daten in einer zentralen Datenbank erfasst. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt lag in Arbeiten zur Umsetzung der EU-Aalverordnung. Für die Umsetzung dieser Schutzverordnung wurden wesentliche Ausarbeitungen zum Managementplan Rhein (Daten zum Main Einzugsgebiet) erstellt. Als weitere Aktivität ist für das Jahr 2008 die Fertigstellung der neuen Containeranlage für die Seenforschung am Starnberger Hafen zu nennen, die als Ersatz für die zu räumende Seefischereistation Garatshausen errichtet wurde.

Für die Umsetzung einer bürgerfreundlichen Online-Anwendung der Staatlichen Fischerprüfung wurde unter Federführung des StMELF und der LfL-Abteilung AIW ein fachliches Konzept für die jährlich mehr als 9.500 Prüflinge erarbeitet.

Als besondere Schwerpunkte der IFI-Spezialberatung gab es im Jahr 2008 gehäuft Anfragen zur Fischzucht in Kreislaufanlagen sowie insbesondere zu den neuen EU-Regelwerken zu Fischseuchen und Lebensmittelhygiene.

## 2. Organisationsplan



## 3. Ziele und Aufgaben

Entsprechend der umfangreichen Struktur der Binnenfischerei werden am Institut für Fischerei die Arbeitsschwerpunkte Fluss- und Seenfischerei, Forellenteichwirtschaft sowie Karpfenteichwirtschaft und Intensive Aquakultur bearbeitet.

Der vorliegende Jahresbericht für das vergangene Jahr 2008 gibt einen Überblick über die durchgeführten Forschungsarbeiten und fasst deren Ergebnisse zusammen. Darüber hinaus zeigen die Aufstellungen der gehaltenen Fachvorträge, wissenschaftlichen Publikationen und anderer Beratungsleistungen die umfangreichen Aktivitäten der Mitarbeiter des Hauses. Ferner wird eine Übersicht der Dienstleistungen und Hoheitsaufgaben im Bereich der Berufsaus- und Weiterbildung gegeben.

Mit seinem umfangreichen Aufgabengebiet erfüllt das Institut seine Funktion als Einrichtung der angewandten und nachhaltigen Fischerei, die in ihrer Arbeit auch aktuellen Erfordernissen einer umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Fischzucht und Gewässerbewirtschaftung sowie der Ausbildung in diesem Bereich nachkommt.

## 4. Projekte und Daueraufgaben

### 4.1 Fischhaltung und Fischzucht

#### 4.1.1 Untersuchung verschiedener Verfahren zur Reinigung von Abflaufwasser aus Forellenteichanlagen



*LfL-Information „Reinigung von Abflaufwasser aus Forellenteichanlagen“*

#### **Zielsetzung**

Vor allem bei hoher Produktionsintensität kann die Erzeugung von Forellen zu einer gewissen Wasserbelastung führen. Obwohl durch Optimierungen in der Futtermittelherstellung und der Haltung von Forellen in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt werden konnten, werden weitere Anstrengungen unternommen, um die Belastung des Abflaufwassers zu reduzieren. Mit zunehmender Produktionsintensität nimmt die Nährstoffbelastung des Abflaufwassers zu. Um dem entgegen zu wirken, sollten in diesem aus Mitteln des Finanzinstruments für die Ausrichtung der Fischerei (FIAF) geförderten Projektes kostengünstige und funktionelle Reinigungsanlagen zur Behandlung des Abflaufwassers (z. B. Absatzbecken und -trichter, Filteranlagen oder Pflanzenkläranlagen) überprüft werden. In Vorzeige- oder Pilotanlagen sollten Technik und Funktionsweise erprobt und potentiellen Anwendern veranschaulicht werden. In einer LfL-Information-Broschüre wurden die Ergebnisse zusammengefasst und den zuständigen Fachstellen als Beratungsgrundlage zur Verfügung gestellt.

#### **Methode**

Im Rahmen des FIAF-Projektes wurde eine umfangreiche Literaturstudie zum Thema durchgeführt und veröffentlicht, außerdem wurden sieben Versuchsanlagen zur Abflaufwasserreinigung konzipiert, errichtet und beprobt. Zwei der Anlagen wurden zur Reini-

gung des gesamten Ablaufwassers erstellt, zwei Anlagen sind für die Reinigung von Teich-/Kanal-Reinigungswasser ausgelegt und drei Teilprojekte sind für die Nachbehandlung von Mikrosiebspülwasser gedacht. Bei den untersuchten Anlagen wurden die Anschaffungskosten sowie die variablen Kosten der Teilprojekte erfasst, um Aussagen über den Aufwand für den Betrieb der Anlagen geben zu können. Die Reinigungsleistung wurde mit Hilfe von Wasseruntersuchungen im Zu- und Ablauf ermittelt. Dazu wurden die Parameter Gesamt-Stickstoff (Ges. N), Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), Nitrit-Stickstoff ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), Nitrat-Stickstoff ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), Gesamt-Phosphor (Ges. P), Phosphat-Phosphor ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), Biologischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen ( $\text{BSB}_5$ ), Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) und Abfiltrierbare Stoffe (AS) untersucht. Zusätzlich wurde in einem Teilprojekt die Partikelgrößenverteilung mittels Lasermessung untersucht.

## Ergebnisse

Die untersuchten Anlagen zur Reinigung des gesamten Ablaufwassers (Pflanzenkläranlagen) zeigten sehr hohe Reinigungsleistungen vor allem bei  $\text{NH}_4\text{-N}$  von über 80 % sowie Leistungen um 50 % bei den partikulären Nährstoffen (Ges. P,  $\text{BSB}_5$ , CSB und AS). Beide untersuchten Einheiten hatten eine signifikante Zunahme des  $\text{PO}_4\text{-P}$  im Ablauf, der im Detail diskutiert wird.

Bei den Anlagen zur Behandlung des Teichreinigungswassers (Absetzbecken) zeigten sich sehr hohe Reinigungsleistungen, vor allem bei den partikulären Nährstoffen mit zum Teil über 99 %. Der Einbau von Festbettfiltern vor dem Ablauf der Reinigungseinheiten steigerte die Reinigungsleistung der Absetzbecken deutlich. Beide Anlagen zeigten eine starke Zunahme von  $\text{NO}_2\text{-N}$  im Ablauf, der vermutlich auf zu kurze Aufenthaltszeiten des Wassers im Becken zurückzuführen ist.

Die Verfahren zur Nachbehandlung von Mikrosiebspülwasser zeigten eine zufriedenstellende Reinigungsleistung. Es wurden zwei unterschiedliche Becken zur Sedimentation des Spülwassers untersucht, die bis zu 80 % Reinigungsleistung für AS aufwiesen. Anschließend wurde die Nachbehandlung des Überlaufwassers aus der Sedimentation in einer Pflanzenkläranlage untersucht. Dieses Verfahren hatte einen positiven Effekt, sowohl auf die gelösten Nährstoffe mit Entnahmeleistungen von 40 bis zu 95 % für Phosphat-Phosphor, Nitrat-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff. Der Einsatz von polymeren Flockungsmitteln zur Verbesserung der Sedimentation von Mikrosiebspülwasser hat sich nicht als vorteilhaft erwiesen. Zum einen sind die Kosten für die Zugabe von Flockungsmitteln sehr hoch, zum anderen ist das Verfahren sehr schlecht zu steuern und sehr wartungsintensiv.

Die Kosten der Ablaufwasserreinigung belaufen sich auf ca. 3 – 7 Cent je kg produzierte Forelle bei den Verfahren zur Behandlung des Teich-/Kanal-Reinigungswassers. Bei den Verfahren zur Behandlung des gesamten Ablaufwassers ist mit Kosten von bis zu maximal 20 Cent je kg Forelle zu rechnen. Zur Behandlung des Mikrosiebspülwassers in der hier untersuchten Variante, ist mit einem Mehraufwand von 4 Cent/kg zu rechnen, wobei auch die Kosten des Mikrosiebs mit ca. 6 Cent/kg Forelle zu berücksichtigen sind.

Projektleiter: Dr. R. Reiter  
Projektbearbeiter: P.-D. Sindilariu  
Laufzeit: 2003-2008

#### 4.1.2 Auswirkungen von tierischen oder pflanzlichen Rohstoffen im Fischfutter auf die Schlachtkörper- und Fleischqualität von Regenbogenforellen



*Rein pflanzlich ernährte Regenbogenforellen*

##### **Zielsetzung**

Aufgrund stetig steigender Fischmehlpreise sind Futtermittelhersteller bemüht, bei der Herstellung von Forellenfuttermitteln tierische Rohstoffe durch pflanzliche Substitute teilweise oder ganz zu ersetzen. Fischproduzenten erhoffen sich Vorteile durch sinkende Futtermittelpreise, haben jedoch Befürchtungen, dass die Fischfleischqualität darunter leiden könnte. In der Fischereiforschungsstelle Langenargen (FFS, Baden-Württemberg) wurden 2006 und 2007 mit Fördermitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt Rezepturen für Forellenfuttermittel aus tierischen und rein pflanzlichen Rohstoffen entwickelt und in der baden-württembergischen Versuchsanlage an Regenbogenforellen bezüglich Auswirkungen auf Wachstum, Futterverwertung, Fischgesundheit und Ablaufwasserbelastung getestet. Am Institut für Fischerei schlossen sich Untersuchungen auf Schlachtkörper- und Fleischqualität dieser Forellen an. Ziel war, etwaige Unterschiede festzustellen, die auf den Einsatz der verschiedenen Futtermittel zurückzuführen sind.

##### **Methode**

Im Versuch in 2007 wurden an der FFS in Langenargen (Dr. A. Brinker) die dafür eingesetzten Regenbogenforellen in 18 Becken über sechs Monate mit sechs verschiedenen Futtermitteln von 40 auf etwa 350 g aufgezogen. Jeweils zwei der eingesetzten Futtermittel waren Standardmischungen (mit sowohl tierischen als auch pflanzlichen Rohstoffen) einmal ohne und einmal mit 10 % Blutmehl (Hämoglobinmehl) als Substitut für Fischmehl. Zwei weitere Futtermittel wurden komplett aus pflanzlichen Rohstoffen (Ersatz von Fischmehl und -öl durch v. a. Erbsenkonzentrat, Weizengluten und Rapsöl) hergestellt. Die drei unterschiedlichen Futtervariationen wurden jeweils mit bzw. ohne Guar Gum (Bindermittel zur Verfestigung des Fischkotes) versehen.

Die Untersuchungen am Institut für Fischerei in Starnberg umfassten morphometrische Messungen (Körperlänge, Lebendgewicht und Korpulenzfaktor) sowie Ausschlagungs- und Fleischqualitätsprüfungen (Messungen von pH-Wert, Fleischfarbe, Garverlust und

Fleischfestigkeit). Die Bestimmung der Nährstoffzusammensetzung einschließlich der Fettsäure- und Aminosäuremuster wurde an der Abteilung für Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) der LfL in Grub durchgeführt. Für die physikalisch-chemischen Untersuchungen wurden insgesamt 90 Forellen getestet. Sensorische Tests an gedämpften Filets hinsichtlich Geruch, Geschmack, Festigkeit, Saftigkeit und Farbe wurden an insgesamt 36 Forellen durchgeführt.

### **Ergebnisse**

Der Korpulenzfaktor der Forellen war in allen Gruppen mit 1,42 sehr hoch. Die Ausschlachtungsrate betrug im Durchschnitt 84,7 % und die Filetausbeute (ohne Haut) 46,4 %. Das mit Blutmehl versetzte Futter wies hierbei mit 83,3 % bzw. 45,3 % signifikant geringere Werte auf. Auch war der pH-Wert 24 Stunden post mortem bei diesen Filets mit 6,69 signifikant niedriger als bei den beiden anderen Gruppen mit einem durchschnittlichen Wert von 6,78. Die Fleischfärbung war zudem signifikant stärker rot dagegen geringer gelb ausgeprägt. Der Garverlust war bei diesen Filets mit 17,7 % gegenüber durchschnittlich 16,6 % bei den beiden anderen Gruppen signifikant höher. Die rein pflanzlich ernährten Fische unterschieden sich gegenüber den Standard- und Blutmehlgruppen durch eine signifikant geringere Scherkraft, das heißt das Fleisch war im garen Zustand weniger fest. In der Nährstoffzusammensetzung gab es zwischen den drei Gruppen keinerlei Unterschiede. Die Filets (ohne Haut) bestanden aus durchschnittlich 19,1 % Rohprotein, 5,6 % Rohfett, 1,4 % Rohasche und 73,7 % Wasser.

Die sensorische Beurteilung war für alle Fische in allen Kriterien einheitlich. Tendenziell war die Einschätzung der Testesser richtig, ob ein konventionell oder pflanzlich erzeugtes Produkt vorliegt, aber es gab keine unterschiedliche Bewertung. Interessant war, dass die weiblichen Prüfer den Standard- und Blutmehlgruppen den Vorzug gegenüber den pflanzlich ernährten Forellen gaben.

Das Futtermittel aus pflanzlichen Rohstoffen unterschied sich im Fettsäuremuster mit einem geringeren Gehalt an gesättigten (SFA) und mehrfach ungesättigten (PUFA), aber höheren Gehalt an einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA) gegenüber den anderen beiden Futtermitteln. Auch in den rein pflanzlich ernährten Fischen war der Anteil gesättigter Fettsäuren mit 15,3 % signifikant geringer und der einfach ungesättigter Fettsäuren mit 51,7 % signifikant höher als bei den mit Standard- und Blutmehlfuttermitteln aufgezogenen Fischen (durchschnittlich 21,1 % SFA und 45,0 % MUFA). Die mit Standardfutter aufgezogenen Fische hatten wiederum signifikant höhere Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (34,6 % gegenüber durchschnittlich 33,1 %). Das Verhältnis Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren war bei den pflanzlich ernährten Fischen mit 1,76 signifikant höher als bei den beiden anderen Gruppen mit einem Verhältnis von durchschnittlich 0,61. Damit sind diese beiden Gruppen mit einem kleineren Omega-6/Omega-3-Fettsäuren-Verhältnis für die menschliche Ernährung als hochwertiger einzustufen.

Insgesamt waren die größten Unterschiede in der Schlachtkörper- und Fleischqualität allerdings bei den mit Blutmehlfutter aufgezogenen Fischen gegeben. Die rein pflanzlich ernährten Fische zeigten Abweichungen vor allem bei der Fleischfestigkeit und im Fettsäuremuster. Damit eignen sich pflanzliche Rohstoffe durchaus, um gute und wertvolle Fischprodukte herzustellen. Durch eine Umstellung auf Standardfutter rechtzeitig vor der Schlachtung könnten diese Differenzen zudem weitgehend behoben werden. Die Ergebnisse zur Aminosäurezusammensetzung sind in 2009 zu erwarten.

Projektleiter: Dr. R. Reiter, Dr. A. Brinker<sup>1</sup>

Projektbearbeiter: Dr. R. Reiter, Dr. M. Schuster<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen

<sup>2</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung für Qualitätssicherung und Untersuchungswesen, Grub

Laufzeit: 2006-2009

#### 4.1.3 Betriebswirtschaftliche Untersuchungen zum Einsatz moderner Technik in der Forellenproduktion



*Moderne Fütterungstechnik: Fütterungszentrale (links) und Futterrohre (rechts)*

##### Zielsetzung

Die Standorte zur Produktion von Forellen sind in Bayern begrenzt und weitgehend beschränkt auf bereits bestehende Betriebe. Bisher nicht genutzte Wasserquellen sind streng geschützt. Eine steigende Nachfrage nach Fischen, vor allem aus heimischer Produktion, ist deshalb nur durch Intensitätssteigerungen und bessere Ausnutzung vorhandener Ressourcen zu decken. Wirtschaftliche Überlegungen erfordern zudem eine hohe Arbeitsproduktivität, um bei steigenden Futtermittel-, Energie-, Sauerstoff- und sonstigen Kosten positive Betriebsergebnisse erzielen zu können.

Ziel des Pilotprojektes ist es, Erfahrungen mit neuen Techniken zu erlangen und die gewonnenen Erkenntnisse an private Fischzuchtbetriebe weiterzugeben. Es sollen gesicherte Aussagen über Vor- und Nachteile getroffen werden können. Diese sollen Fischzüchtern als Entscheidungshilfe dienen, um geeignete Verfahren für deren Betriebe auswählen zu können. Darüber hinaus werden die Empfehlungen den zuständigen fachlichen Stellen als Beratungsgrundlage zur Verfügung gestellt.

##### Methode

Die Mechanisierung und Technisierung hat die Forellenteichwirtschaft in den letzten Jahrzehnten entscheidend verändert. Mit dem stärkeren Einsatz von Technik hat auch die Intensivierung zugenommen. Dies war nur mit dem Eintrag von Luft- und später auch Reinsauerstoff zu realisieren. Zur Risikominimierung sind Überwachungssysteme unentbehrlich. Durch Verbesserungen in der Fütterungstechnik sind neben der Einsparung von Arbeitszeit vor allem Futtermittelverluste und damit unnötige Wasserbelastungen zu vermeiden.

Intensivierung durch Technisierung ist aber auch teuer und führt im Regelfall zu Abhängigkeiten, v. a. von Energie und Sauerstoff. Steigende Kosten von Verbrauchsmitteln und

Anschaffungsgütern machen einen Einsatz der Technik erst ab einer bestimmten Jahresproduktionsmenge und bei hoher Ausnutzung sinnvoll. Viele auf dem Markt befindliche Geräte und Verfahren sind für kleinere Betriebe eher unwirtschaftlich. Es erscheint deshalb sinnvoll, Erkenntnisse über den Einsatz und die Kosten sowie Erfahrungen über den Langzeitbetrieb solcher modernen Anlagen zu sammeln und auszuwerten. Hierfür sollen Sauerstoffeintrags- und -überwachungssysteme und vollautomatische Fütterungstechnik installiert und Datenerhebungen zu Kosten- und Arbeitsaufwand sowie Fisch- und Wasseranalysen durchgeführt werden.

### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse werden in 2009 erwartet.

Projektleiter: Dr. R. Reiter  
 Projektbearbeiter: D. Fey  
 Laufzeit: 2008-2011

#### **4.1.4 Einfluss von Futtermitteln und der Fütterungsstrategie auf die Fischproduktion und die Produktqualität von ökologischen Fischereierzeugnissen**



*Bachforellensetzlinge*

### **Zielsetzung**

Ziel des vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) mit Bundesmitteln geförderten Vorhabens sind Handlungsanweisungen und Fütterungsempfehlungen zur ökologischen Produktion von Fischen der Teichwirtschaft unter Verwendung moderner Öko-Futtermittel. Schwerpunkte sind dabei Leistungs- und Umweltzahlen sowie die Qualität der erzeugten Fische. Damit leistet das Forschungsvorhaben einen Beitrag zu den förderpolitischen Zielen für den Bereich Aquakultur des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

### **Methode**

Es werden Fütterungsversuche an den zwei Fischarten Bachforelle und Seesaibling durchgeführt. Die Aufzucht der Fische findet in Erdteichen mit Kiessubstrat statt und dauert

jeweils ca. 12 Monate (von 10 g auf 400 g Lebendgewicht). Ein Vergleich der Hand- mit der Automatenfütterung ist wichtig zur Ermittlung der richtigen Fütterungsstrategie und liefert gerade praktischen Ökoforellenteichbetrieben hochwertige Informationen. Begleitend werden Messungen zu den Haltungsbedingungen durchgeführt und Wasserproben entnommen. Dies beinhaltet Zwischenwiegungen, Futtermengenberechnungen, Überprüfung der Ablaufwasserbelastung, Erhebung von Fischverlusten, Schlachtungen, Ermittlung der Schlachtkörperqualität, Versuchsauswertung (u. a. Berechnungen von Futtermittelnutzung, Spezifischer Wachstumsrate und Futterkosten pro kg Zuwachs). Hierzu ist eine Auswahl unter den modernen Öko-Futtermitteln zu treffen, die unter Verwendung von Rohstoffen aus der Bioproduktion, Substitution von Fischmehl und -öl durch alternative tierische oder pflanzliche Rohstoffe oder durch moderne Umwelt oder Ressourcen schonende Herstellungsverfahren produziert werden. Die Fische werden in Speisefischgröße für Qualitätsuntersuchungen am Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch des Max-Rubner-Instituts in Hamburg (Dr. Karl) entnommen.

### Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden in 2009 erwartet.

Projektleiter: Dr. R. Reiter

Projektbearbeiter: B. Frenzl, Dr. H. Karl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Max-Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Hamburg

Laufzeit: 2008-2011

#### 4.1.5 Überprüfung eines Fettmessgerätes im Einsatz an Regenbogenforellen



*Messung des Fettgehaltes einer Regenbogenforelle mittels Distell Fish Fatmeter*

#### Zielsetzung

Das Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung e. V. (LKV) hat mehrere Fettmessgeräte beschafft, mit denen die Ringassistenten vor Ort und am lebenden Fisch

die Bestimmungen des Fettgehaltes vornehmen können. Die Ergebnisse dienen zur produktionstechnischen Beratung der Fischwirte. Neben Karpfen können auch die Werte von Forellen und Saiblingen gemessen werden. Am Institut für Fischerei sollte die Genauigkeit der Geräte im Vergleich mit laboranalytischen Messungen an Regenbogenforellen untersucht werden.

### **Methode**

Die Messungen mit dem Fettmessgerät erfolgten an jeweils acht Stellen durch die Haut von 90 Regenbogenforellen mit einem Lebendgewicht von durchschnittlich 348 g. Die Fische wurden anschließend filetiert und die Filets ohne Haut an der Abteilung für Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) der LfL in Grub auf den Fettgehalt analysiert.

### **Ergebnisse**

Im Durchschnitt wurde mit dem Fettmessgerät ein Fettgehalt von 4,0 % festgestellt, bei einer Streubreite zwischen 2,6 und 5,9 %. Auch die acht verschiedenen Messstellen entlang der Seitenlinie des Fisches zeigten starke Schwankungen. Der Bereich knapp hinter dem Kopf war im Regelfall deutlich fettreicher als die Schwanzpartie. Die Ergebnisse der Laboranalysen lagen im Regelfall immer über den mittels Gerät gemessenen Werten, nämlich zwischen 3,6 % und 7,9 %, im Durchschnitt bei 5,6 %. Die Korrelation der mit Fettmessgerät und per Laboranalyse ermittelten Werte kann nicht als gut bezeichnet werden (Bestimmtheitsmaß 0,32). Für die Fettbestimmung von Forellen scheint das Gerät demnach nicht geeignet zu sein.

Projektleiter: Dr. R. Reiter  
 Projektbearbeiter: Dr. R. Reiter  
 Laufzeit: 2007-2008

#### **4.1.6 Untersuchungen zur Anfütterung von Regenbogenforellen mit unterschiedlichen Futtermitteln**



*Verschiedene Brutfuttermittel für Regenbogenforellen*

### **Zielsetzung**

Wachstum und Gesundheit der Fische hängen in starkem Maße vom Futter ab. Zudem sind bei der Auswahl eines geeigneten Futters und einer angepassten Fütterung große Ein-

sparmöglichkeiten vorhanden. Zurzeit bietet die Futtermittelindustrie verbesserte Brutfuttermittel mit verschiedenen Wirkstoffen an, z. B. hohe Dosierungen der Vitamine C und E, Spurenelemente wie Selen oder Immunstimulanzien wie  $\beta$ -Glukane und Nucleotide. Diese sollen das Abwehrsystem stärken und die Gesundheit der Fische unterstützen, indem die Widerstandsfähigkeit gegenüber bakteriellen Infektionen, Viruserkrankungen und Ektoparasiten erhöht wird. Um Hinweise für die Praxis zu erhalten und günstige Futtersorten herauszufinden, wurden verschiedene Startfutter eines Herstellers im Bruthaus des Instituts für Fischerei getestet. Es wurden Einflüsse auf das Wachstum, die Futterverwertung und die Überlebensrate von Regenbogenforellenbrütlings untersucht.

### **Methode**

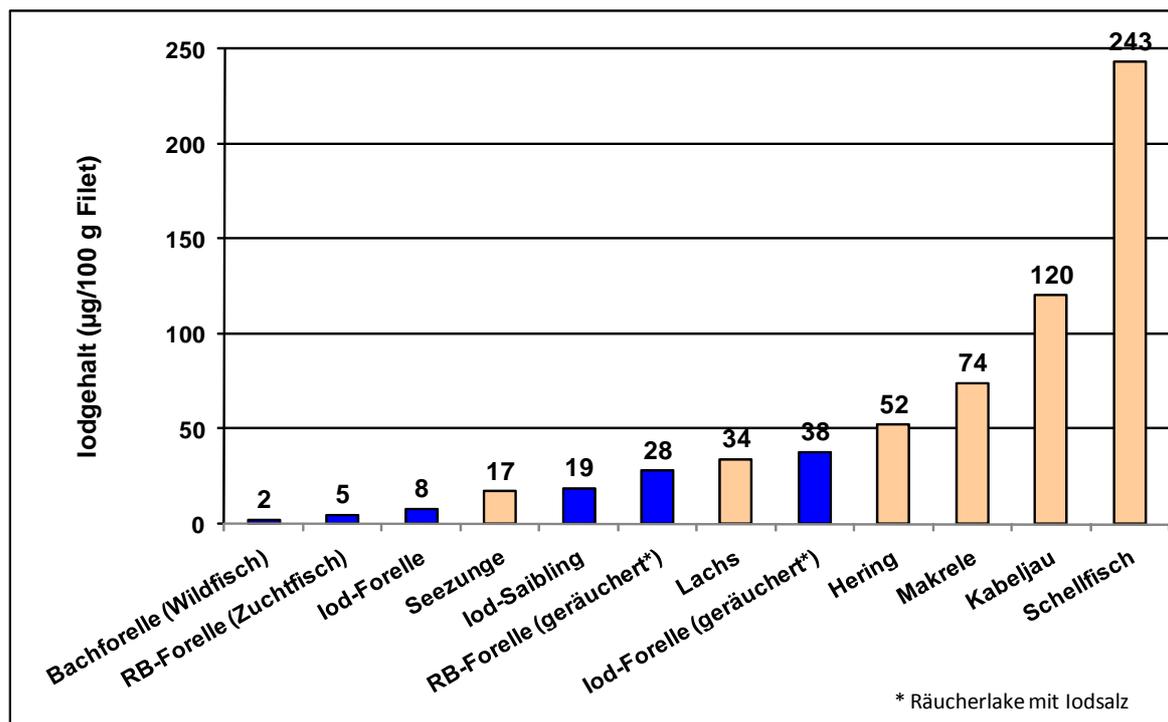
Je 7.650 Regenbogenforellenbrütlings wurden in neun Unterstromkästen angefüttert und anschließend in neun Rundstrombecken 68 Tage mit drei verschiedenen Brutfuttermitteln aufgezogen. Dafür wurden 3 Fütterungsgruppen mit jeweils 3 Wiederholungen pro Futtermittel gebildet. Zwei Futtermittel (FM 1: 56/15 und FM 2: 63 – 61/15 – 18 % Rohprotein/% Fett) enthielten Zugaben von  $\beta$ -Glukanen und Selen, ein drittes (FM 3: 55 – 54/16 – 18) hohe Dosierungen von Vitamin C und E sowie Nucleotide. In den ersten zwei Wochen erfolgte die Fütterung von Hand sechsmal täglich, dann wurde das Trockenfutter mittels Bandfutterautomaten verfüttert. Entsprechend der Fischgröße wurden tägliche Futtermengen von 2,9 bis 2,0 % der aktuellen Fischbestandsmasse verabreicht. Die Fischbesatzdichte stieg von ca. 12,5 kg/m<sup>3</sup> zu Versuchsbeginn auf durchschnittlich 43,5 kg/m<sup>3</sup> zu Versuchsende an. Zu Beginn des Versuchs wurden 20 und zum Versuchsende 50 Fische zufällig jedem Becken entnommen, gemessen sowie das Gewicht, Korpulenzfaktor und der Trockensubstanzgehalt bestimmt. Alle zwei Wochen wurde auch das Gesamtgewicht jedes Beckens ermittelt und die Besatzdichte, der Zuwachs, die mittlere Stückmasse, die Futterverwertung (FQ) sowie die Spezifische Wachstumsrate (SGR) errechnet. Nach Versuchsbeendigung wurden die gesamte Wachstumsleistungen und die Verluste ermittelt.

### **Ergebnisse**

In der 11-tägigen Anfütterungsphase (Wachstum von 0,14 auf 0,18 g Lebendgewicht) betrugen die Verluste 4 – 5 %, davon waren 3 – 4 % missgebildete oder Brütlings mit Dotterblasenwassersucht. Im Verlauf der weiteren 56-tägigen Wachstumsperiode stiegen der Korpulenzfaktor von 0,73 auf 0,93 und der Trockensubstanzgehalt der Fische von 15,4 auf 19,2 % an. Nach dem 68. Tag der Aufzucht in Rundbecken erreichten die Regenbogenforellenbrütlings eine durchschnittliche Stückmasse von 2,3 g (FM 1: 2,2 g, FM 3: 2,5 g). Die beste tägliche Wachstumsrate und Futterverwertung wurde mit FM 3 erreicht (SGR 4,01, FQ 0,51). FM 1 (SGR 3,69, FQ 0,58) und FM 2 (SGR 3,79, FQ 0,54) lagen hier deutlich dahinter. Auch hinsichtlich der Überlebensrate erwies sich FM 3 als beste Variante. Die Fischverluste betrugen hier nur 8 %, dagegen traten bei den anderen Testfuttermitteln 13 % Verluste auf. Die Zudosierung von Nucleotiden und der hohe Gehalte an Vitamin C im Bereich von 1000 mg/kg und Vitamin E um 400 mg/kg wirkte sich positiv auf Wachstumsleistung und Fischgesundheit aus. Trotz des höheren Preises und der etwas höheren Zuwachskosten von 2,0 gegenüber 1,9 €/kg Zuwachs kann dieses Futter aufgrund der höheren Wachstumsleistungen und der besseren Fischgesundheit empfohlen werden.

Projektleiter: Dr. R. Reiter  
Projektbearbeiter: T. Nazarenus  
Laufzeit: 2008

#### 4.1.7 Untersuchungen zum Iodgehalt in Süßwasserfischen



Iodgehalte in Fischen aus eigenen Versuchen (blaue Säulen, Filets ohne Haut) bzw. aus: Die große Nährwert-Tabelle, Gräfe und Unzer Verlag, München

#### Zielsetzung

Deutschland, vor allem Süddeutschland, ist ein Iodmangelgebiet, das heißt es besteht die Gefahr einer Schilddrüsenvergrößerung (Kropf) und noch schwerwiegenderer Erkrankungen bei Menschen. Trotz verstärkter Verwendung von iodiertem Speisesalz und Iodtablettenprophylaxe für Schwangere und Stillende werden die Empfehlungen zur Iodaufnahme der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) und der World Health Organization (WHO) in Höhe von 200 (für Jugendliche und Erwachsene) bis 250 µg pro Tag (für Stillende) verfehlt. Die generelle Empfehlung von Ernährungsberatern lautet deshalb, ein- bis zweimal pro Woche Meeresfisch zu essen, um Iodmangel entgegen zu wirken. Süßwasserfische weisen in der Regel einen erheblich geringeren Iodgehalt als Meeresfische auf. Durch Zusätze im Futtermittel (z. B. Calciumiodat) kann aber auch in Süßwasserfischen der Iodgehalt erhöht werden. In Zusammenarbeit mit der Tierärztlichen Fakultät der LMU München, Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik, Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung (Prof. Rambeck) wurden forellenartige Fische auf den Iodgehalt untersucht. Hierbei wurde auch auf Fische zurückgegriffen, die mit Iod angereicherten Futtermitteln ernährt wurden.

#### Methode

Insgesamt 62 forellenartige Fische wurden aus zwei Privatbetrieben eingeholt. Davon erhielten 24 Regenbogenforellen, 6 Bachforellen, 4 Seeforellen und 4 Seesaiblinge über eine Dauer von zehn Wochen iodangereicherte Futtermittel (15 – 20 mg Iod pro kg Trockensubstanz). Daneben wurden 24 Regenbogenforellen aus einer Kontrollgruppe ohne Iodfutter untersucht. Dazu kamen weitere 3 Wildfische (Bachforellen) aus der Oberrach, einem Zufluss zum Walchensee. Alle Fische wurden am Institut für Fischerei geschlachtet, z. T. geräuchert und zerlegt. Es wurden morphometrische Messungen (Körperlänge, Lebend-

gewicht und Korpulenzfaktor) und Wiegungen der Schlachtkörperteile (Kiemen, Innereien, davon Gonaden, Filets ohne Haut, Haut und Restkörper) durchgeführt. Jeweils 20 ohne und mit Iod gefütterte Regenbogenforellen wurden vor dem Räuchern im küchenfertigen Zustand bei 6 °C über 18 Stunden in Salzlaken mit iodiertem und nicht iodiertem Speisesalz eingelegt. Der Iodgehalt dieser unterschiedlich behandelten Forellen wurde an der LMU analysiert. Die Räucherfishfilets wurden schließlich in einer Ernährungsstudie von Testpersonen verzehrt und anhand von Urinproben die Iodaufnahme bei den Testpersonen überprüft.

### **Ergebnisse**

Die dreisömmerigen Bachforellen mit einem Durchschnittsgewicht von 945 g waren ausnahmslos geschlechtsreif. Dementsprechend lag der Innereienanteil mit 23 % (davon 14 % Gonaden) sehr hoch und der Filetanteil (ohne Haut) mit 35 % sehr niedrig. Von den dreisömmerigen Seeforellen (durchschnittlich 605 g) war nur ein Milchner geschlechtsreif. Die Filetausbeute betrug 46 %. Die zweisömmerigen Seesaiblinge (Durchschnittsgewicht 284 g) hatten einen Filetanteil von 48 %. Die zum Räuchern bestimmten zweisömmerigen Regenbogenforellen stammten aus einem rein weiblichen Bestand und hatten nur gering ausgebildete Gonaden (0,2 % des Lebendgewichts). Beim Schlachten gingen insgesamt 12 % Innereien, 3 % Kiemen und 1 % Blut und Schleim verloren. Durch Einlaken und Heißräuchern reduzierte sich das Gewicht um weitere 4 bzw. 13 %. Das Räucherfishgewicht (Produktgewicht) betrug demnach 67 % des Lebendgewichts. Nach dem Filetieren (6 % Haut und 13 % Restkörper) blieben 48 % Räucherfishfilet (ohne Haut) als essbarer Anteil.

Die höchsten Iodkonzentrationen wurden in den Kiemen aller Fische, mit Durchschnittswerten von 200 – 1.000 µg/100 g Frischsubstanz (FS) festgestellt. Auch in den Gonaden der geschlechtsreifen Bachforellen, insbesondere der weiblichen, war der Iodgehalt mit 340 µg/100 g FS sehr hoch. Die männlichen Gonaden wiesen dagegen nur Werte von 26 µg/100 g FS auf. Auch die Iodkonzentrationen in den sonstigen Innereien (39 – 84 µg/100 g FS), in der Haut (15 – 64 µg/100 g FS) und den Restkörpern (14 – 45 µg/100 g FS) der Zuchtfische lagen deutlich über denen der Filets. Die wild gefangenen Bachforellen hatten, wie erwartet, die niedrigste Iodkonzentration in den Filets aller Fische, sie lag bei nur 2 µg/100 g FS. Die mit normalem Futter aufgezogenen Kontrollfische aus den Teichanlagen hatten mit 4 – 6 µg/100 g FS mehr als den doppelten Gehalt. Die Filets der mit Iodfutter aufgezogenen Fische hatten Werte von 7 – 8 µg/100 g FS (Regenbogenforellen), 8 – 10 µg/100 g FS (Bachforellen), 9 – 13 µg/100 g FS (Seeforellen) und 18 – 19 µg/100 g FS (Seesaiblinge). Der Einsatz von iodiertem Forellenfutter führte demnach zu zwei- bis dreifach höheren Iodgehalten in den frischen Fischfilets (ohne Haut). Die verschiedenen Filetstücke (vorderer, mittlerer und hinterer Teil) unterschieden sich nicht signifikant. Mit Verwendung von iodiertem Speisesalz in der Salzlake konnte der Iodgehalt in Räucherfilets von Kontrollfischen auf 28 µg/100 g FS und von Iodfischen auf 38 µg/100 g FS und damit gegenüber Frischfischen um 20 – 30 µg/100 g FS gesteigert werden. Iodsalz ist demnach sehr gut geeignet um Räucherfische zu iodieren und ähnliche Iodwerte wie in einigen Meeresfischen zu erreichen. Wird auch die Fischhaut nach der Zubereitung mit verzehrt, so ist der Iodgehalt in der Nahrung deutlich höher. Nach einem zweimaligen Verzehr der geräucherten Filets schied die Gruppe der Probanden, die Fische mit den höchsten Iodkonzentrationen zu sich genommen hatte, an zwei bis drei Tagen signifikant mehr Iod gegenüber den anderen Testpersonen über den Urin aus. Dies weist auf eine erhöhte Iodzufuhr hin.

Projektleiter: Prof. Dr. W. A. Rambeck<sup>1</sup>, Dr. R. Reiter  
 Projektbearbeiter: S. Daub<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tierärztliche Fakultät der LMU München, Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik, Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung

Laufzeit: 2007-2008

#### 4.1.8 Ausschlachtung und Fleischqualität von Rutten (*Lota lota*)



*Die Rutte (auch Aalrutte, Quappe oder Trübsche genannt)*

##### **Zielsetzung**

Mit der steigenden Nachfrage nach Fisch nimmt auch das Interesse an bisher nicht kommerziell produzierten Fischen zu. Die Rutte (*Lota lota*) ist eine Fischart, die bisher kaum in der Aquakultur genutzt wird. Das Fleisch des einzigen im Süßwasser vorkommenden Vertreters der Dorschartigen wird sehr geschätzt und die Leber gilt als Delikatesse. Daten zur Schlachtkörper- und Fleischqualität von Rutten aus Aquakultur sind im Hinblick auf die Vermarktungsmöglichkeiten für diese Fischart relevant.

##### **Methode**

Die Fischereifachberatung des Bezirks Niederbayern führt im Fischereilichen Lehr- und Beispielsbetrieb Lindbergmühle seit 2003 Versuche zur Überprüfung dieser Fischart für Zwecke der Speisefischproduktion durch. In Schlachtungsversuchen am Institut für Fischerei wurden die Schlachtkörper- und Fleischqualität von dreijährigen Rutten aus der Aquakultur untersucht. 15 größere Rutten mit einem Lebendgewicht zwischen 382 und 475 g (Gewichtsklasse I, Durchschnittsgewicht 419 g) und 15 mittelgroße Rutten (Gewichtsklasse II, 267 – 364 g LG, Durchschnittsgewicht 334 g) aus der Forellenteichwirtschaft sowie fünf in einem Karpfenteich mit Naturnahrung aufgezogene Rutten (Gewichtsklasse III, 109 – 244 g LG, Durchschnittsgewicht 181 g) wurden geschlachtet und für Fleischqualitätsuntersuchungen herangezogen. Neben den morphometrischen Merkmalen der Rutten interessierten vor allem die Filetausbeute sowie der Gonaden- (Gonadosomatischer Index GSI) und der Leberanteil (Hepatosomatischer Index HSI). Im Bioanalytik-Labor der TU München-Weihenstephan fanden schließlich Nährstoffanalysen der Filets und Lebern von den 30 Rutten aus der Forellenteichwirtschaft statt.

## Ergebnisse

Der Korpulenzfaktor war in Gewichtsklasse I mit 0,69 gegenüber 0,67 (II) und 0,59 (III) am höchsten. Die höchste Schlachtkörper- (Körper ohne Kopf, Haut und Innereien) und Filetausbeute (ohne Haut) wurde dagegen bei Ruten aus dem Karpfenteich (III) mit 51 % bzw. 30 % gegenüber 48 % bzw. 26 % (I) und 46 % bzw. 24 % (II) festgestellt. Dies liegt vor allem an den sehr hohen Innereienanteilen von 23 % (II) und 21 % (I) gegenüber 17 % in Gruppe III. Die Werte für GSI lagen zwischen 8,0 (III) und 10,3 % (II) und für HSI zwischen 5,2 (III) und 7,4 % (II) des Lebendgewichts. Die Filets der 30 Ruten aus der Forellenteichwirtschaft waren sehr mager (durchschnittlich 0,8 % Fett, 0,1 – 1,5 %), die Lebern dagegen sehr fettreich (durchschnittlich 27,9 % Fett, 9,6 – 55,2 %). Die Gruppe mit den größeren Fischen hatte mit durchschnittlich 36,5 % deutlich fettere Lebern gegenüber den kleineren Ruten mit 19,3 %. Der Rohproteingehalt im Filet betrug durchschnittlich 18,1 % und in der Leber 5,8 %. Der pH-Wert-Abfall verlief bei Ruten deutlich schneller und stärker als von Forellen bekannt. Zudem war das Fleisch der Ruten wesentlich heller und weniger stark pigmentiert. Die Leberfarbe war bei den Ruten aus der Beckenaufzucht signifikant heller als bei den Vergleichsfischen aus dem Karpfenteich. Insgesamt war die Ausbeute an essbaren Anteilen (Filet ca. 25 % und Leber ca. 7 % des Lebendgewichts) im Vergleich zu anderen Fischarten gering. Für Ruten in der beschriebenen Größenklasse wird deshalb die Vermarktung als ganzer Fisch ohne Kopf und Haut empfohlen. Für die Verarbeitung zu Filets erscheinen Ruten erst ab einem Lebendgewicht über 800 g geeignet.

Projektleiter: Prof. F. Schwarz<sup>1</sup>, Dr. R. Reiter, H. Woher<sup>2</sup>, Dr. A. Harsanyi<sup>2</sup>

Projektbearbeiter: A. Kreuzpaintner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der TU München, Department für Tierwissenschaften, Bereich Tierernährung

<sup>2</sup> Fischereifachberatung des Bezirks Niederbayern, Fischereilicher Lehr- und Beispielsbetrieb Lindbergmühle

Laufzeit: 2006-2008

### 4.1.9 Einsatz von Rapskuchen bei der Erzeugung zweisömmeriger Karpfen

#### Zielsetzung

Der Anbau von Raps zur Erzeugung von Rapsöl spielt in der heimischen Landwirtschaft eine immer größere Rolle. Hierbei fällt als Nebenprodukt Rapskuchen an. Von Teichwirten wird oftmals die Frage bezüglich der Eignung in der Karpfenfütterung gestellt. In einem Versuch sollte die Verwendung als Futtermittel bei der Erzeugung von zweisömmerigen Karpfen überprüft werden.

#### Methode

Vier Versuchsteiche (Gruppe A: zwei Teiche mit 250 m<sup>2</sup>, Gruppe B: zwei Teiche mit 1000 m<sup>2</sup>) wurden Anfang Mai paarweise gleich besetzt. In die Teiche der Gruppe A wurden 200 K<sub>1</sub> mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 11 g, in die der Gruppe B 500 K<sub>1</sub> mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 84 g besetzt. Gefüttert wurde in der üblichen Wachstumsperiode von Mai bis September mittels Bandautomaten. In zwei Teichen (A1 und B1) wurde Rapskuchen und in zwei Teichen (A2 und B2) Triticale zugefüttert. Das Getreide wurde geschrotet verabreicht. Zur bestmöglichen Vergleichbarkeit wurde der Rapskuchen auf eine dem Tritikaleschrot vergleichbare Größe zerstoßen. Der ver-

fütterte Rapskuchen wies folgende Nährstoffzusammensetzung in der Trockensubstanz auf: 33,0 % Rohprotein, 14,2 % Rohfett, 12,3 % Rohfaser, 6,7 % Rohasche und 33,8 % N-freie Extraktstoffe (NfE). Zu Versuchsende wurden Wachstum, Futterquotient und Fischverluste ermittelt.

### Ergebnisse

Beide Gruppen wiesen nahezu gleiche, relativ hohe Verluste auf. Bei Verfütterung von Rapskuchen betragen diese 27,7 % und bei der Fütterung mit Triticale 29,9 %. Das Stückgewicht war in Gruppe A bei der Abfischung mit 136,5 g (Rapskuchen) und 136,1 g (Triticale) identisch. In Gruppe B waren die mit Triticale gefütterten Karpfen mit durchschnittlich 298,1 g schwerer als die mit Rapskuchen gefütterten mit 261,8 g. Die Verfütterung von Rapskuchen brachte daher keinen Vorteil im Vergleich zur Fütterung von Getreide. Die Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen aus dem Vorjahr, wo Rapskuchen bei der Erzeugung von Speisekarpfen keine Vorteile im Vergleich zur Fütterung von Gerste hatte.

Projektleiter: Dr. M. Oberle  
Projektbearbeiter: W. Städtler  
Laufzeit: 2008

#### 4.1.10 Überblick über Abfischtechniken in der Karpfenteichwirtschaft Bayerns



*Transport einer Fischwanne mit Hilfe eines Seilzuges*

## **Zielsetzung**

Die Karpfenteichwirtschaft ist ein sehr arbeitsaufwendiger Produktionszweig. Viele Abläufe sind kaum mechanisierbar, schwere Handarbeit ist vonnöten. Insbesondere die Abfischung erfolgt fast ausschließlich von Hand. Dabei ist vor allem der Transport der Fische aus dem Teich und das Verladen in Transportbehälter eine sehr mühsame und harte Arbeit. In immer geringerem Umfang stehen Saisonarbeitskräfte zur Verfügung. Zur Schonung der Gesundheit des Teichwirtes, zur Optimierung des Wohlbefindens der Fische, zur Kostensenkung sowie zur Bewältigung der extremen Arbeitsspitzen im Herbst ist die Entwicklung von Abfischhilfen dringend notwendig.

## **Methode**

Im Herbst 2007 wurden verschiedene Ideen der Teichwirte zur Verbesserung der Abfischung durch Foto- und Videoaufnahmen dokumentiert. Mit Hilfe eines Erhebungsbogens wurden arbeits- und betriebswirtschaftliche Größen erhoben. Mit Hilfe dieser Zusammenstellung sollen bestehende Verfahren optimiert und an die spezifischen betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden.

## **Ergebnisse**

Verschiedene Ideen wurden von einzelnen Teichwirten bereits in die Praxis umgesetzt. Zum einen werden Fische mittels Greifarmen aus den Teichen gehoben. Diese sind entweder selbstfahrende Geräte (z. B. Bagger) oder Aufbauten. Der Anbau erfolgt zum Teil am Heck von Traktoren oder direkt auf Anhängern, auf denen auch die Fischtransportbehälter platziert sind. Weitere Möglichkeiten sind die Verladung mittels Seilzügen, Förderbändern, Vakuumpumpen oder Rutschen.

Die jeweils optimale Mechanisierung ist sehr von den einzelbetrieblichen Gegebenheiten abhängig. Wichtige Faktoren sind dabei beispielsweise teichbauliche Faktoren (Abfischung vor oder hinter dem Mönch, Frischwasserversorgung, Ausbildung der Abfischgrube, Befahrbarkeit des Teiches bis zur Abfischgrube, Befahrbarkeit des Teichdammes), fischereiliche Faktoren (Anzahl der erzeugten Fischarten, erzeugte Fischgrößen), Faktoren der Vermarktung (eigene Hälterkapazität, Entfernung von Kunden) sowie sonstige betriebliche Faktoren (äußere und innere Verkehrslage, Ausstattung mit Arbeitskräften). Zur Darstellung der verschiedenen Verfahren wurde eine CD erstellt.

Projektleiter: Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: C. Drechsler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule Weihenstephan

Laufzeit: 2007-2008

#### 4.1.11 Schaffung von Beratungsgrundlagen zur qualitätsorientierten Erzeugung von Speisekarpfen



*Testessen zum Fettgehalt von Karpfen – jeder Testesser erhält zur Bewertung das selbe Teilstück von drei im Fettgehalt unterschiedlichen Karpfen*

##### **Zielsetzung**

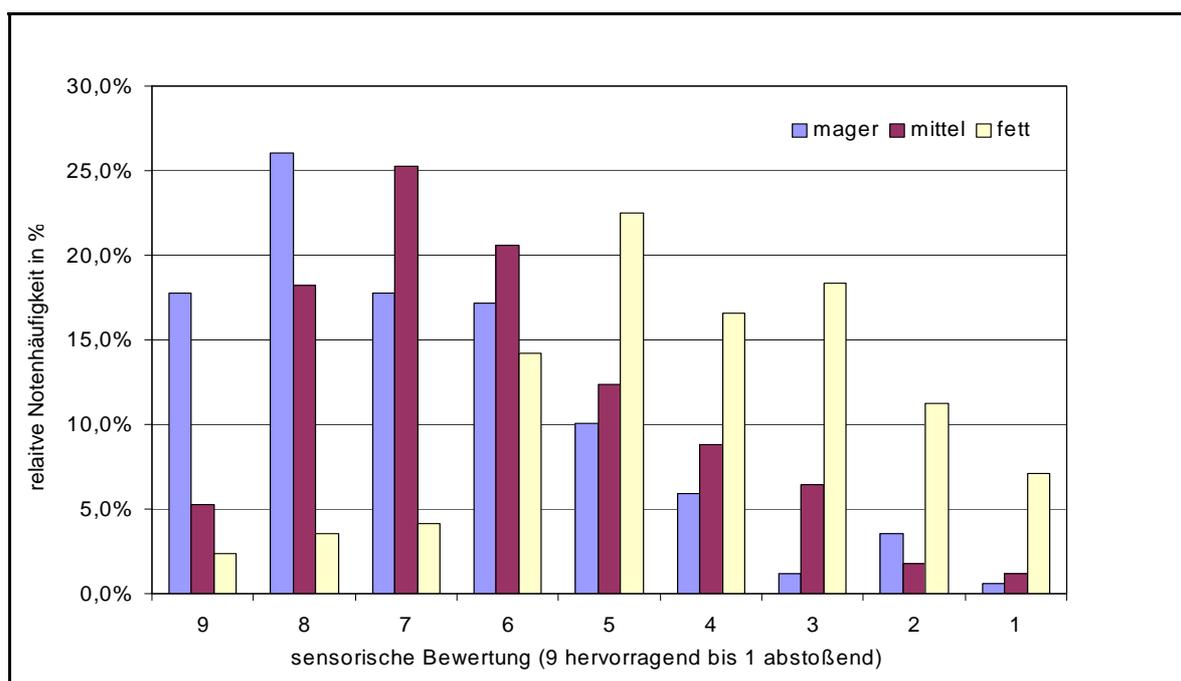
Die Bandbreite des Fettanteils beim Speisekarpfen ist in Bayern sehr groß. Derzeit existieren jedoch keine Erfahrungen, bei welchen Fettgehalten Qualitäten als gut oder schlecht einzustufen sind. Ebenso fehlt es an Wissen, ob die Marktteilnehmer eine Einstufung nach unterschiedlichen Qualitäten wünschen.

##### **Methoden**

Es wurden Testessen durchgeführt. Hierzu wurden drei Gruppen von Karpfen (mager: 0 – 5 % Fett, mittel: 8 – 12 % Fett und fett: > 15 % Fett) in der klassischen fränkischen Art als „gebackener Karpfen“ zubereitet. Diese wurden an sechs verschiedenen Terminen Teichwirten (drei Testessen), Verbrauchern (zwei Testessen) und Gastwirten (ein Testessen) zur Beurteilung angeboten. Jeder Karpfen wurde in drei Teile geteilt: Kopfstück, Mittelstück, Schwanzstück. Dabei wurde von jedem Prüfer jeweils derselbe Teil von Karpfen der drei Gruppen verzehrt. Bewertet wurden Geschmack, Festigkeit, Farbe und der Gesamteindruck unter Anwendung des Verfahrens „Bewertende Prüfung mit Skale“ mit Stufen von 1 (negativ) bis 9 (positiv). Daneben erfolgten Befragungen der Marktteilnehmer bezüglich des Wunsches nach Einführung von Qualitätsprüfungen und einer qualitätsorientierten Erzeugung und Vermarktung.

## Ergebnisse

Insgesamt haben 173 Personen an der sensorischen Bewertung der gebackenen Karpfen mit unterschiedlichem Fettgehalt teilgenommen. Im Durchschnitt aller geprüften Fische wurde der Gesamteindruck mit 5,58 ( $s = \pm 2,25$ ) bewertet. Bildet man eine Rangfolge, beruhend auf der Durchschnittsnote des Gesamteindrucks, stehen die mageren Fische mit einer Durchschnittsnote von 6,65 ( $s = \pm 1,83$ ) auf Platz 1, gefolgt von den Fischen mit mittlerem Fettgehalt mit einer Bewertung von durchschnittlich 6,14 ( $s = \pm 1,94$ ) auf Platz 2. Deutlich schlechter auf dem dritten Platz landeten die Karpfen mit hohem Fettanteil (Durchschnittsbewertung  $3,96 \pm 2,01$ ). Dies bedeutet, dass mit steigendem Fettgehalt der Gesamteindruck schlechter bewertet wird, was auch statistisch abgesichert werden konnte (Student's-t-Tests).

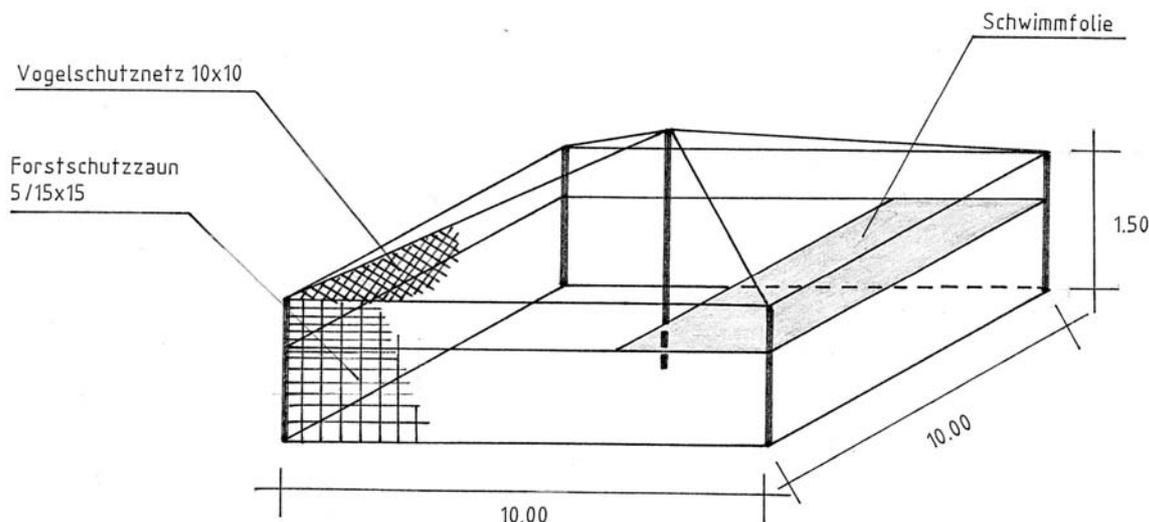


*Relative Notenhäufigkeit in % bei der sensorischen Bewertung des Gesamteindrucks von mageren Karpfen (Fettgehalt: 0 – 5 %), Karpfen mit mittlerem Fettgehalt (8 – 12 %) und Karpfen mit hohem Fettgehalt ( $\geq 15$  %) im Filet mit Haut*

Die Rangfolge bei der Bewertung der mageren Karpfen, der Karpfen mit mittlerem Fettgehalt und der Karpfen mit hohem Fettgehalt war auch bei Betrachtung der teilnehmenden Gruppen (Verbraucher, Gastwirte und Teichwirte) gleich. In jeder der Gruppen hatten die mageren Fische den Rang 1, die Fische mit mittlerem Fettgehalt den Rang 2 und die Fische mit hohem Fettgehalt den Rang 3. In allen Gruppen wurden die Fische mit hohem Fettgehalt signifikant schlechter bewertet als die Fische mit mittlerem Fettgehalt. Bei den Verbrauchern und Gastwirten war bei der Beurteilung von mageren Karpfen und Karpfen mit mittlerem Fettgehalt kein signifikanter Unterschied vorhanden. Bei den Teichwirten wurden die Karpfen mit mittlerem Fettgehalt signifikant schlechter bewertet als die mageren Karpfen.

Projektleiter: Dr. M. Oberle  
 Projektbearbeiter: W. Städtler, M. Aas<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Fachhochschule Coburg  
 Laufzeit: 2007-2008

#### 4.1.12 Einfluss der Errichtung von Schutzkäfigen auf die Verringerung von Verlusten durch Kormorane im Karpfenteich



Schematische Darstellung eines Schutzkäfigs gegen Kormorane

##### Zielsetzung

Kormorane richten große Schäden in bayerischen Karpfenteichwirtschaften an. Aufgrund der Größe von Karpfenteichen sind verschiedene Vergrämungsmaßnahmen (z. B. Bejagung, Überspannung mit Drähten oder Netzen, Einhausung) nur schwer bzw. nicht durchführbar. Zahlreiche Beobachtungen belegen, dass Fische bei bzw. nach einem Kormoraneinfall aktiv Schutz suchen. Ziel der Untersuchung ist es, eine Versteckmöglichkeit für Fische in Teichen einzubauen, die aus ökonomischer sowie arbeitswirtschaftlicher Sicht den Teichwirt möglichst wenig belastet und dabei die kormoranbedingten Fischverluste minimiert.

##### Methode

Drei nebeneinander liegende Teiche wurden in diesem Jahr in die Betrachtung aufgenommen. Die Teiche sind 0,5 ha (Teich 1), 0,7 ha (Teich 2) und 2,0 ha (Teich 3) groß und wurden im Frühjahr mit einsömmerigen Karpfen besetzt. Die Besatzdichte war in beiden Teichen 5.000  $K_1$  pro Hektar mit einer mittleren Stückmasse von 23 g. In Teich 3 wurden 12.000  $K_1$ /ha mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 12 g besetzt.

Im Teich 2 wurden drei Schutzkäfige mit jeweils etwa 100 m<sup>2</sup> Grundfläche eingerichtet. An den Seiten wurde hierzu ein Drahtzaun verwendet, welcher üblicherweise als Forstschutzzaun eingesetzt wird. Die Maschenweiten waren hierbei abnehmend von 15 cm x 15 cm am Teichgrund, 10 cm x 15 cm im Mittelwasser und 5 cm x 15 cm an der Wasseroberfläche. Die verwendeten Maschenweiten ermöglichen das Passieren von zweisömmerigen Karpfen, halten jedoch Kormorane zurück. Nach oben wurde der Käfig mit einem Netz mit einer Maschenöffnung von 10 cm x 10 cm kormoransicher gemacht. Damit die Karpfen den Käfig als attraktive Stelle kennen lernen, wurde ein Viertel der Grundfläche der Käfige mit einer schwarzen Schwimmfolie abgedunkelt und stets innerhalb des Käfigs gefüttert. Kormoranbeobachtungen konnten nur während der Routinearbeiten am Teich erfolgen. Das Auftreten von Kormoranen wurde daher nur zufällig erfasst. Bei den Abfischungen wurden die Stückverluste ermittelt sowie die Zahl der verletzten Fische erfasst.

## Ergebnisse

Im Jahr 2008 waren an den Teichen immer wieder Kormorane beobachtet worden. Vor allem im Frühjahr wurden Einflüge von größeren Anzahlen von Kormoranen registriert. Besonders erwähnenswert ist ein beobachteter Einfall von mehr als 80 Kormoranen in Teich 3. Die Verluste betragen in Teich 1 bei zweisömmerigen Karpfen 51,3 % (ohne Schutzkäfige) im Gegensatz zu 23,0 % im Teich 2 (mit Schutzkäfigen). Im benachbarten Teich 3 (ohne Schutzkäfig) des Teichwirts betragen die Verluste sogar 98,2 %. Verletzungen an den verbliebenen Fischen konnten zu Versuchsende in keinem der drei Teiche festgestellt werden. Der Nutzen des Einbaues von Schutzkäfigen zur Verringerung der kormoranbedingten Verluste war in diesem Jahr besonders deutlich. Der Einbau von Schutzkäfigen kann daher den Teichwirten in jedem Fall empfohlen werden.

Projektleiter: Dr. M. Oberle  
 Projektbearbeiter: W. Städtler  
 Laufzeit: 2004-2009

### 4.1.13 Vergrämung von Kormoranen mit Geräuschen des Schwertwales unter Wasser



*Kormoran-Vergrämungsgerät der Fa Sodicre*

#### Zielsetzung

Die kormoranbedingten Schäden in der Binnenfischerei sind für viele Teichwirtschaften in Deutschland ein sehr ernstes Problem von weiter wachsendem Ausmaß. Der Abschuss von Kormoranen ist aus verschiedenen Gründen häufig nur mit sehr großem Aufwand durchführbar und in manchen Fällen nicht gestattet. Die Vergrämung mit anderen Methoden ist ebenso schwierig und birgt verschiedene Nachteile. Bei der akustischen Vergrämung mit lauten Signalen ergeben sich in der Regel Probleme mit Anwohnern oder Erho-

lungssuchenden. In Frankreich wurde von der Fa. Sodire ein Gerät mit der Bezeichnung Cormoshop entwickelt und zum europäischen Patent angemeldet, welches mit einer Imitation der Geräusche des Schwertwales unter Wasser den tauchenden Kormoran von der Jagd abhalten soll.

### **Methode**

Fa. Sodire stellte ein Gerät und ein Teichwirt aus Unterfranken sechs benachbarte Teiche zur Verfügung. Die Teichgrößen bewegten sich zwischen 0,12 ha und 0,44 ha und betrug im Durchschnitt 0,26 ha mit durchschnittlicher Wassertiefe von etwa 1 m. Besetzt wurden jeweils 5.000 einsömmerige Karpfen pro Hektar mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 43 g. In drei Teichen wurden Lautsprecher unter Wasser installiert (Teiche 1, 2, 3). Drei Teiche blieben ohne Beschallung (Teiche 4, 5, 6). Die Lautsprecher wurden mit einer Zentraleinheit verbunden, welche am Land aufgestellt war. Die Stromversorgung erfolgte unabhängig vom Stromnetz mit Hilfe einer 12 V-Batterie. Diese wurde täglich gewechselt und neu aufgeladen. Die Teiche wurden Anfang Mai besetzt und Mitte Oktober abgefischt. Es wurden die Stückzahlen sowie die Stückgewichte ermittelt und alle Fische einzeln nach sichtbaren Einwirkungen durch Kormorane untersucht.

### **Ergebnisse**

Nachdem im Teich 1 kurz nach Versuchsbeginn ein größeres Fischsterben auftrat, konnte dieser Teich nicht in die Auswertung einbezogen werden. Insgesamt waren die Verluste sehr hoch und betrug durchschnittlich 56 %. Zwischen den Teichen mit Beschallung und den Teichen ohne Beschallung gab es nur vergleichsweise geringe Unterschiede. Die Verluste bei Beschallung waren geringfügig niedriger als in den Teichen ohne Beschallung. Nach Aussagen des Teichwirts waren zwar ständig mehrere Kormorane anwesend. Allerdings waren ständig auch einige Graureiher an den Teichen. Auch sind in gewissem Umfang unbemerkte Fischsterben nicht völlig auszuschließen. Die geringfügig niedrigeren Verluste in den beschallten Teichen können daher nicht zwingend mit der Beschallung in Verbindung gebracht werden. Über die Effizienz des Gerätes Cormoshop können bei vorliegenden Ergebnissen keine Aussagen getroffen werden.

Projektleiter: Dr. M. Oberle  
 Projektbearbeiter: W. Städtler, W. Müller<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Justizvollzugsanstalt Ebrach  
 Laufzeit: 2008-2009

#### **4.1.14 Entwicklung und Einsatz photodynamischer Substanzen aus Pflanzen zur Bekämpfung parasitärer Fischkrankheiten**

##### **Zielsetzung**

Fischparasiten, allen voran *Ichthyophthirius multifiliis* verursachen jedes Jahr beträchtliche Schäden bei fischwirtschaftlichen Betrieben. Das früher zur Behandlung verwendete Malachitgrün oxalat gilt als krebserregend, und der Einsatz ist in der Speisefischproduktion verboten.

Nach vielversprechenden Versuchen zur Bekämpfung für den Menschen gefährlicher Parasiten bzw. deren Überträger mittels photodynamischer Substanzen, ist es naheliegend auch Parasiten von Nutztieren auf diese Weise zu bekämpfen. Die Eignung von Chloro-

phyll und dessen Derivat als photodynamische Substanz zur Bekämpfung von Fischparasiten soll daher überprüft werden.

### **Methode**

Nach bisherigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass sich *Ichthyophthirius multifiliis* und andere fischereiwirtschaftlich schädliche Ciliaten mit photodynamischen Substanzen (isoliertes Chlorophyll) bekämpfen lassen. Es hat sich gezeigt, dass die Konzentrationen des Wirkstoffes, welche zuverlässig Parasiten abtöten, Fische nicht beeinträchtigen. Für eine genaue Abschätzung der Wirksamkeit sind weitere Experimente und Versuche notwendig. Mittels fluoreszenzmikroskopischer, biochemischer (SDS-Gelelektrophorese, FACS usw.) und molekularbiologischer Methoden (Realtime PCR) sollen verschiedene Stressmarker bzw. deren Zunahme nachgewiesen werden. Des Weiteren soll die am Lehrstuhl für Ökophysiologie der Pflanzen, FAU Erlangen, entwickelte automatische Bildverarbeitung WinTrack zum Einsatz kommen.

### **Ergebnisse**

Das Projekt wurde erst kürzlich begonnen. Erste Ergebnisse werden in 2009 erwartet.

Projektleiter: Dr. M. Oberle, Prof. D.-P. Häder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Botanik, FAU Erlangen

Projektbearbeiter: S. Wohllebe

Laufzeit: 2008-2011

## **4.1.15 Marktanalyse für ökologische Aquakulturerzeugnisse**

### **Zielsetzung**

Seit 2004 hat der Umsatz mit Öko-Lebensmitteln in Deutschland einen enormen Aufschwung verzeichnet und ist bis 2007 um mehr als 50 % gestiegen. Inwiefern deutsche Teichwirtschaften davon profitieren konnten, ist unbekannt. Zielsetzung des vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) mit Bundesmitteln geförderten Projektes ist die Schaffung von Markttransparenz für den noch sehr kleinen, aber mittelfristig sehr stark expansionsfähigen Markt für ökologische Aquakulturprodukte aus deutscher Erzeugung. Über eine Marktstrukturanalyse entlang der gesamten Versorgungskette, vom Handel über die Verarbeiter und Produzenten bis hin zu Futtermittellieferanten und Lieferanten von Zucht- bzw. Besatzfischen, soll die Grundlage für eine Beurteilung der Marktsituation auf den einzelnen Marktstufen gelegt werden.

### **Methode**

Die Erhebungsmethoden sind in verschiedene Teilschritte gegliedert. Es erfolgt die Erarbeitung eines Überblicks über Art und Zahl der Akteure auf dem Markt für Produkte der ökologischen Aquakultur. Hierfür ist eine telefonische Befragung von Unternehmen und Experten der ökologischen Aquakultur vorgesehen. Mit ausgewählten Schlüsselunternehmen werden tiefer gehende, qualitative Interviews zur Einschätzung der weiteren Marktentwicklung und von Problembereichen angestrebt. Anders als in Deutschland hat die ökologische Aquakultur in Österreich eine wesentlich größere Bedeutung erlangt. In einer Fallstudie sollen durch Expertengespräche und weitere Recherchen die Erfolgsfaktoren und Erfahrungen der Bio-Fischproduktion in Österreich ermittelt werden um Hilfestellungen für deutsche Marktakteure abzuleiten. Begleitet wird das Projekt von einem Kompe-

tenzteam aus Vertretern der ökologischen Teichwirtschaft, der ökologischen Anbauverbänden, der Verarbeitung und des Handels.

### **Ergebnisse**

Bisher liegen noch keine Ergebnisse vor.

Projektleiter: Dr. M. Oberle, Prof. Dr. U. Hamm<sup>1</sup>, T. Lasner<sup>1</sup>

Projektbearbeiter: M. Aas

<sup>1</sup> Universität Kassel

Laufzeit: 2008-2010

#### **4.1.16 Auswirkungen einer Verringerung der Fütterungshäufigkeit bei der Erzeugung von Speisekarpfen**

##### **Zielsetzung**

Zur Erhöhung des betriebswirtschaftlichen Erfolges in der Karpfenteichwirtschaft müssen neben einer Verbesserung der Vermarktung auch Möglichkeiten der Kostensenkung überprüft werden. Nachdem der teichwirtschaftliche Besitz sich häufig nicht an der Hofstelle befindet, sondern verstreut in der Landschaft liegt, ist die Fahrt zu den Teichen kosten- und zeitintensiv. Im vorliegenden Versuch sollte überprüft werden, inwieweit sich eine Verringerung der Fütterungshäufigkeit auf die Erzeugung von Speisekarpfen auswirkt.

##### **Methode**

Der Versuch wurde in sechs Teichen mit je 1000 m<sup>2</sup> Größe vorgenommen. Die Teiche wurden im April mit jeweils 110 zweisömmerigen Karpfen mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von jeweils 340 g und 20 Graskarpfen mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 310 g besetzt. Bei den weiteren Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass sich die Graskarpfen ausschließlich von Wasserpflanzen ernährt haben. Bis zur Abfischung Ende September wurde in allen Teichen die gleiche Futtermenge von 204,5 kg verfüttert. In drei Teichen erfolgte die Fütterung an jeweils 5 Werktagen pro Woche (Gruppe I) und in drei Teichen an 2 Werktagen pro Woche (Gruppe 2). Es erfolgte eine Bodenfütterung mit unzerkleinerter Triticale. Die Auswirkungen der Verringerung der Fütterungshäufigkeit auf das Wachstum und den Fettgehalt wurden ermittelt.

##### **Ergebnisse**

Die Fische in Gruppe I wuchsen bei täglicher Fütterung mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 1.323 g etwas besser ab, als die Fische in Gruppe 2 mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 1.206 g. Einhergehend mit dem höheren Stückgewicht war der Fettgehalt der Filets (mit Haut) bei täglicher Fütterung mit 6,8 % etwas höher als bei zweimaliger Fütterung in Gruppe 2 mit 5,3 %. Die Verluste waren in beiden Gruppen ähnlich hoch und betragen in Gruppe 1 durchschnittlich 10,9 % und in Gruppe 2 9,4 %. Bei einem Zuwachs von 918 kg/ha betrug der Futterquotient in Gruppe 1 2,23. In Gruppe 2 war bei einem Zuwachs von 810 kg eine schlechtere Futterverwertung bei einem Futterquotienten von 2,52 zu verzeichnen. Insgesamt war, bezogen auf einen Hektar Teichgröße, der Ertrag bei der Abfischung in Gruppe 1 mit 1.279 kg/ha um 98 kg höher als in Gruppe 2 mit 1.181 kg/ha.

In vorliegendem Fall hat die Reduktion der Fütterungshäufigkeit zu einer Verminderung der Marktleistung geführt. Mit zunehmender Entfernung der Teiche kann sich dennoch die Reduktion der Fütterungshäufigkeit lohnen. Da die Ergebnisse auch innerhalb der Gruppen Unterschiede aufwiesen, muss das Ergebnis in den nächsten Jahren überprüft werden. Nach fachlicher Einschätzung dürften die Mindererträge bei Einschränkung der Fütterung eher geringer ausfallen. Eine drei- bis viermalige Fütterung pro Woche ist wohl auch im Hinblick auf die notwendigen Teichkontrollen ein guter Kompromiss und daher zu empfehlen.

Projektleiter: Dr. M. Oberle  
Projektbearbeiter: W. Städtler  
Laufzeit: 2008-2009

#### **4.1.17 Behandlungsversuch der Ichthyophthiriose bei Nutzfischen durch orale Medikation**

##### **Zielsetzung**

Der Außenparasit *Ichthyophthirius multifiliis* verursacht die Weißpünktchenkrankheit oder Ichthyophthiriose bei Süßwasserfischen. Dieser Ciliat führt besonders bei Nutzfischen zu hoher Morbidität und Mortalität und gehört damit zu den gefährlichsten Ektoparasiten in der Aquakultur. Früher wurde diese Krankheit effektiv mit Malachitgrünnoxalat behandelt, bis diese Substanz wegen teratogener und mutagener Nebenwirkungen beim Verbraucher zur Anwendung bei lebensmittelliefernden Tieren verboten wurde. Seither besteht großer Bedarf, eine wirksame Alternative zur Behandlung der Ichthyophthiriose bei Nutzfischen zu finden.

Chinin wird seit vielen Jahren aufgrund seiner antiprotozoischen Eigenschaften als Medikament gegen die Malaria angewendet. Aufgrund der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen anderer Wissenschaftler besteht die Vermutung, dass dieses Medikament auch gegen *I. multifiliis* wirksam sein könnte. Ziel des aus der Fischereiabgabe des Freistaats Bayern geförderten Projektes ist die Untersuchung der Wirksamkeit eines Medikationsfutters mit Chinin gegen Ichthyophthiriose bei Karpfen.

##### **Methode**

Im Laborversuch sollen vier Gruppen bestehend aus jeweils 5 Fischen mit den infektiösen Stadien von *Ichthyophthirius multifiliis*, den Schwärmern, infiziert werden. Sobald die Infektion in Form weißer Punkte (Trophonten) auf den Fischen sichtbar wird, soll mit den Fütterungsversuchen begonnen werden. Die erste Gruppe dient als Negativkontrolle, während die anderen drei Gruppen mit verschiedenen Konzentrationen an Chinin gefüttert werden. Nach einem Versuchszeitraum von einer Woche wird die Anzahl an Parasiten auf den Fischen ausgezählt und der Durchschnitt aus den 5 Fischen einer Gruppe ermittelt. Es werden abhängig von den Schwankungen der Parasitenzahl so viele Wiederholungen des Versuchs durchgeführt, dass eine statistisch signifikante Aussage über die Wirksamkeit des Medikaments möglich ist. Im Anschluss an die Laborversuche soll die Wirksamkeit des Medizinalfutters in Feldversuchen in der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft, Höchststadt, untersucht werden.

Bevor die eigentlichen Versuche gestartet werden können, ist es als erstes notwendig die Parasiten ständig im Labor vorrätig zu halten. Dies ist nur durch ständige Passage über

lebende Wirtsfische möglich, da der Ablauf des gesamten Entwicklungszyklus von *I. multifiliis* nicht *in vitro* möglich ist. Ein Teil des Entwicklungsvorgangs, nämlich das Enzystieren der Trophonten und die darauffolgende Bildung von Schwärmern, kann ohne die Anwesenheit von Fischen ablaufen. So ist es möglich, durch vorsichtiges Abschaben der Trophonten von der Fischhaut den Enzystierungsvorgang und die Entwicklung von Schwärmern *in vitro* hervorzurufen. Das Gelingen der Schwärmeranzüchtung ist eine weitere Voraussetzung für die Durchführung der Versuche. Denn um eine sichere Aussage über die Wirksamkeit des Medikaments treffen zu können, ist es notwendig, die Versuchsfische mit einer definierten Anzahl an Schwärmern zu infizieren, damit die Fische eine gleichmäßig ausgeprägte Infektion zu Beginn des Versuchs haben.

### **Ergebnisse**

Es wurden bereits einige wichtige Faktoren ermittelt, die für den Erhalt des Parasitenzyklus notwendig sind. Um zum Beispiel eine konstante Wasserqualität zu gewährleisten, sind Häufigkeit und Umfang von Wasserwechseln genauestens abzustimmen. Durch zu häufige Wasserwechsel werden zu viele Parasitenstadien entfernt, und die Fische bilden durch die geringere Parasitenlast nach einer kurzen Zeit eine Immunität aus. Zu seltene Wasserwechsel führen aber zu einer mangelhaften Wasserqualität, welche sich wiederum negativ auf den Entwicklungszyklus der Parasiten auswirkt.

Zur Produktion von Schwärmern eignen sich am besten Petrischalen mit 10 ml Wasser, dessen Temperatur den Aquarien der Wirtsfische angeglichen wird. Es stellte sich heraus, dass es wichtig ist, eine Zahl von ungefähr 50 bis 60 Trophonten pro Schale nicht zu überschreiten, da es ansonsten zu einer gegenseitigen Behinderung zu kommen scheint. Bei einer Temperatur von 23° C dauert es 20 bis 22 Stunden, bis sich der Großteil der Schwärmer entwickelt hat und die Zyste verlässt. Es darf nicht abgewartet werden bis alle Zysten vollständig entleert sind, da ansonsten die Aktivität der zuerst geschlüpften Schwärmer bereits abnimmt. In den Vorversuchen konnte gezeigt werden, dass sich mit Schwärmern, deren Schwimmaktivität bereits abnimmt, keine erfolgreiche Infektion mehr erzielen lässt.

Erste Versuche zur Akzeptanz des Medizinalfutters erwiesen sich aufgrund des bitteren Geschmacks des Chinins als schwierig. Bei geringer Chinindosis wurde das Futter problemlos von den Fischen gefressen, allerdings zeigten Vorversuche, dass Chinin in diesen geringen Konzentrationen keine Wirksamkeit auf den Parasiten hat. Nach Erhöhung der Chinindosis ließ die Akzeptanz des Futters jedoch stark nach. Über geeignete Futterzusätze soll nun der Geschmack des Chinins überdeckt werden, um eine entsprechende Dosierung zu ermöglichen.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. El-Matbouli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München

Projektbearbeiter: I. Schumacher

Laufzeit: 2008-2010

#### **4.1.18 Untersuchungen zur Entstehung von Missbildungen (Flossenschäden) bei Forellen als Satzfische für natürliche Gewässer**

##### **Zielsetzung**

Das Auftreten von Missbildungen ist ein weitverbreitetes Phänomen bei der Produktion von Satz- oder Speisefischen in der Forellenteichwirtschaft. Insbesondere wird vermehrt über einen schlechten Zustand der Flossen bei Fischen aus der Aquakultur berichtet. Dieses Problem wird von Wissenschaft und Praxis derzeit kontrovers diskutiert, wobei bei Forellen ein Einfluss der Haltungsumwelt als wahrscheinlichste Ursache angenommen wird. In dem aus der Fischereiabgabe des Freistaats Bayern geförderten Projekt werden die Einflüsse unterschiedlicher Maßnahmen zur Verbesserung der Satzfishqualität bei der Aufzucht von Forellen untersucht.

##### **Methode**

Zur Ermittlung des Einflusses der Haltungsbedingungen auf die Entstehung von Missbildungen wurden bislang insgesamt dreizehn Versuche durchgeführt. Als Versuchsfischarten dienten Bachforellen (*Salmo trutta fario*) und Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*). Die Versuchsanordnung erfolgte in Triplikaten. Die Fische wurden praxisüblich aufgezogen. Neben den Leistungseigenschaften wurde das Auftreten von Missbildungen erfasst. Die Flossen wurden vermessen und zusätzlich indiziert. Untersucht wurde der Einfluss von Struktur, Strömung, Haltungsdichte, Energiegehalt der Futtermittel und die Fütterungsintensität- und Frequenz auf das Auftreten von Missbildungen. Darüber hinaus wurde das Regenerationspotential der Flossen juveniler Forellen untersucht.

##### **Ergebnisse**

Die ersten Ergebnisse verdeutlichen die herausragende Bedeutung der Haltungsumwelt bei der Entstehung von Missbildungen (Flossenschäden). Durch teilweise geringfügige Änderungen der Haltungsumwelt können Missbildungen an Flossen signifikant reduziert werden. Insbesondere die Verwendung einer Struktur kann zu einem verbesserten Flossenstatus bei Satzfishen führen. Die Untersuchungen zeigen ferner, dass missgebildete Flossen unterschiedliche Ursachen haben. Während Schäden an den paarigen Flossen eher durch Abrieb verursacht werden, werden Schäden an der Rückenflosse in der Regel durch Aggressivität verursacht.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind  
Projektbearbeiter: G. Schmidt  
Laufzeit: 2008-2011

#### **4.1.19 Anfütterung von Europäischen Flussbarschen (*Perca fluviatilis* L.) mit Nematoden**

##### **Zielsetzung**

Das Interesse an der Produktion von Europäischem Flussbarsch (*Perca fluviatilis* L.) in der Aquakultur hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Produktion ist die Verfügbarkeit von Jungtieren. Bislang erfolgt die Anfütterung von Barschlarven in den ersten Lebensstagen mit Naturplankton oder *Artemia salina*-Nauplien. Eine neue Möglichkeit aus der Marikultur stellt die Verfütterung bakteri-

ophager Nematoden der Arten *Panagrellus redivivus* und NFS 30-4 dar. Diese haben nur geringe Ansprüche an ihre Umweltbedingungen, eine sehr hohe Reproduktionsleistung und werden in Bioreaktoren industriell produziert. Zudem kann durch die Gestaltung des Nährmediums hinsichtlich des Fettsäuremusters Einfluss auf den Nährwert der Nematoden genommen werden. Im Gegensatz zu *P. redivivus* lassen sich die Nematoden NFS 30-4 reversibel austrocknen und sind somit auch als Handelsware geeignet.

### **Methode**

Einen Tag nach dem Schlupf wurden Ende April jeweils 1.500 Barschlarven mit einer mittleren Stückmasse von 1,0 mg ( $\pm 0,4$  mg) und einer mittleren Länge von 6,0 mm ( $\pm 0,2$  mm) in Versuchsaquarien (á 50 l) am IFI Starnberg verbracht. Die Beleuchtung der Aquarienanlage war während des Versuchszeitraums auf 15 h Licht / 9 h Dunkelheit eingestellt. Die Anfütterung der Larven erfolgte bei einer mittleren Wassertemperatur von 18,3 °C ( $\pm 0,8$  °C) und einer mittleren Wasseraustauschrate von 0,21 h<sup>-1</sup> ( $\pm 0,01$  h<sup>-1</sup>) über 14 Tage. Es wurden sechs Fütterungsgruppen gebildet: Als Futtermittel wurden zwei Nematodenstämme, *Panagrellus redivivus* und NFS 30-4, ausgewählt. Zwei Gruppen erhielten *Artemia salina*-Nauplien bzw. angereicherte *Artemia salina* Nauplien *ad libitum*, und zwei weitere Gruppen wurden mit kommerziellen Trockenmischfuttermitteln angefüttert. Die Barschlarven wurden 6 x täglich zwischen 08:00 und 21:00 Uhr gefüttert. Die tägliche Futtermenge betrug im Mittel über den Zeitraum der Anfütterung bei *Panagrellus redivivus* 6 ( $\pm 1$ ) Nematoden ml<sup>-1</sup> und bei NFS 30-4 32 ( $\pm 5$ ) Nematoden ml<sup>-1</sup>. Zur Versuchsbeendigung wurden die Wachstumsparameter und Überlebensraten der Barschlarven ermittelt.

### **Ergebnisse**

Die Ergebnisse unterstreichen die Möglichkeit der Anfütterung von Europäischen Barschen mit *Artemia salina* Nauplien, wobei keine signifikanten Unterschiede bei frisch geschlüpften und angereicherten *Artemia* ermittelt werden konnten. Die Überlebensraten betragen bei *Artemia* Fütterung zu Versuchsende über 20 %, bei einer mittleren Stückmasse von 8,8 mg ( $\pm 5,2$  mg), bzw. 6,97 mg ( $\pm 4,0$ ). Während die Larven die *Artemia*-Nauplien von Beginn an akzeptierten und eine Füllung des Verdauungstraktes gut sichtbar war, wurden beide *Nematodenarten* nicht aufgenommen. Dies führte zu einer 100 %-igen Mortalität nach zwölf Tagen. Nur geringe Überlebensraten konnten für die Trockenfüttergruppen ermittelt werden (unter 7 %). Auch die Wachstumsleistungen blieben hier deutlich unter den *Artemia*-Gruppen.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind, Dr. T. Assheuer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität Kiel

Projektbearbeiter: M. Zrenner, G. Schmidt

Laufzeit: 2008

#### **4.1.20 Einsatzmöglichkeiten von Oxydatoren zur kontinuierlichen Peroxyddosierung in der Fischeaufzucht**

##### **Zielsetzung**

Bei der Aufzucht empfindlicher Fischarten und insbesondere bei der Brutaufzucht kommt der Optimierung der Haltungsbedingungen eine besondere Bedeutung zu. Ein hoher Sauerstoffgehalt im Aufzuchtswasser verbessert die Wachstumsleistung und Abwehrkraft ge-

gen Krankheiten. Im Projekt sollten für Kleinteiche und Becken entwickelte Oxydatoren (Fa. Söchting) zur kontinuierlichen Peroxyddosierung erprobt und im Hinblick auf die Einsetzbarkeit in der Aquakultur bewertet werden.

### **Methode**

In der Aquarienanlage des IFI wurden 24 identisch ausgestattete Versuchsbecken (50 l) Oxydatoren (Fa. Söchting) ausgestattet und mit jeweils 50 Jungfischen (Karpfen und Barsche) besetzt. Zur Herstellung unterschiedlicher Belastungssituationen wurden zwei parallele Fütterungsvarianten mit unterschiedlicher N-Belastung durchgeführt (RP 56 %, RF 18 % vs. RP 48%, RF 8%). Während Versuchsperiode (ca. 50 Tage) wurden die Haltungsumwelt und die Entwicklung der Fische dokumentiert.

### **Ergebnisse**

Die Fische mit proteinarmer Nahrung zeigten ein besseres Wachstum und eine bessere Futtermittelverwertung, als die Gruppen, die ein Futter mit hohem Proteingehalt erhielten. Bei den Verlusten konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen ermittelt werden. Ein Einfluss einer kontinuierlichen Peroxyddosierung auf Wachstum, Verluste und Fischgesundheit konnte unter diesen Bedingungen nicht nachgewiesen werden.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind  
 Projektbearbeiter: T. Nazarenus, M. Zrenner, G. Schmidt  
 Laufzeit: 2008-2009

#### **4.1.21 Angewandte Genomics: Dokumentation, Analyse und Aquakulturpotential natürlicher aquatischer genetischer Ressourcen: Seesaiblings-Populationen (*Salvelinus cf. umbla*) in Deutschland**

##### **Zielsetzung**

Neben anderen Fischarten wird insbesondere dem Seesaibling (*Salvelinus cf. umbla*) ein hohes Potential in der Forellenteichwirtschaft eingeräumt. In dem vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) mit Bundesmitteln geförderten Projekt werden verschiedene bayerische Seesaiblings-Wildpopulationen erfasst, genetisch charakterisiert und mit historischen Beständen verglichen. Ein Herkunftsvergleich mit vier ausgewählten Beständen soll Aufschluss über die Eigenschaften in der Aquakultur geben.

##### **Methode**

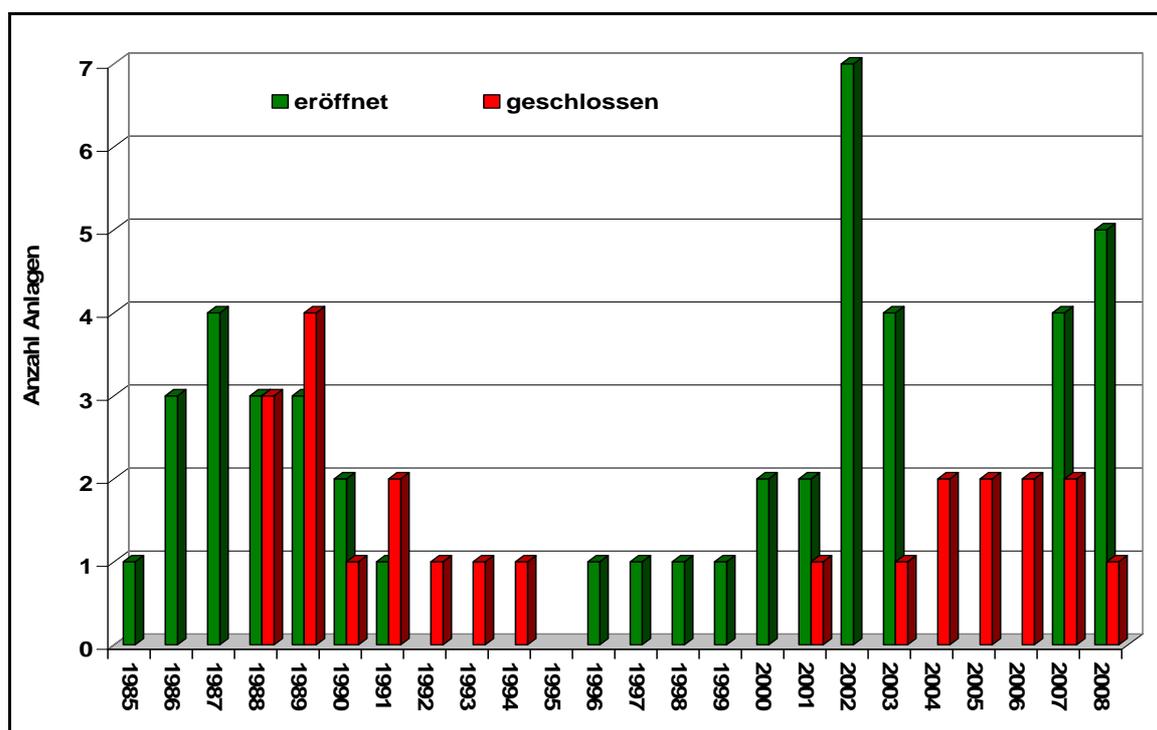
Im Zeitraum Oktober bis Dezember 2008 wurden an verschiedenen bayerischen Seen (Tegernsee, Königssee, Walchensee, Starnberger See, Ammersee, Hintersee, Bodensee) in Zusammenarbeit mit den ansässigen Fischern Seesaiblinge gefischt und abgestreift. Die Eier werden zurzeit im Brutschrank am Institut für Fischerei bei 5 °C erbrütet. Nach der Anfütterung sollen vier Bestände anschließend unter Aquakulturbedingungen miteinander verglichen werden. Erfasst werden die Überlebensraten, Wachstum, Gesundheitsstatus und Kondition der Fische unter kontrollierten Bedingungen. Die genetische Analyse der historischen und rezenten Proben erfolgt an der Zoologischen Staatssammlung München.

## Ergebnisse

Die Eichargen werden derzeit in Unterstromkästen erbrütet. Alle Chargen haben das Augenpunktstadium erreicht. Weitere Ergebnisse liegen zurzeit noch nicht vor.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind  
 Projektbearbeiter: G. Schmidt, Dr. H. Wedekind  
 Laufzeit: 2008-2010

### 4.1.22 Untersuchungen zu neuen Entwicklungen der Fischzucht in Warmwasser-Kreislaufanlagen in Deutschland



*Von 1985 bis heute in Deutschland eröffnete und geschlossene Warmwasser-Kreislaufanlagen*

## Einleitung

Seit einigen Jahren besteht wieder ein zunehmendes Interesse an der Fischzucht in Kreislaufanlagen (KLA). Insbesondere im Zusammenhang mit dem Aufbau von Biogasanlagen entstehen in verschiedenen Bundesländern Warmwasserkreislaufanlagen, die die Abwärme aus der alternativen Energieerzeugung verwerten sollen. Motivation für die Energiewirte zum Einstieg in die Fischproduktion ist dabei insbesondere, dass die Stromvergütung nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) höher ist, wenn ein Abwärmekonzept vorgewiesen wird. Im Projekt sollen geplante Projekte beurteilt und Grundlagen für die Beratung von Interessenten erarbeitet werden.

## Methode

Zur Beurteilung der aktuellen Situation wurden bundesweit erhobene produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Daten ausgewertet. Darüber hinaus wurden Befragungen

von Anlagenbetreibern und Anlagenbauern vorgenommen und einzelne Produktionsstandorte im Hinblick auf ihre Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht.

### **Ergebnisse**

Fischzucht in Kreislaufanlagen ist in Deutschland eine bereits seit vielen Jahrzehnten erprobte Technologie, die allerdings bislang nur in wenigen, spezialisierten Betrieben zum Einsatz kommt. Von zentraler Bedeutung dafür ist die Wirtschaftlichkeit, die maßgeblich von der Produktionstechnologie, dem nachhaltigen Produktionserfolg und den damit verbundenen Kosten abhängt. In den vergangenen Jahren kam es in verschiedenen Anlagenbestandteilen zu technologische Verbesserungen. Es fanden Entwicklungen bei der biologischen Filterung (Filtermaterial), der energieeffizienten Pumptechnik sowie in der Steuerungs- und Überwachungstechnik statt. Neben einer funktionierenden Technik ist bei diesem kapitalintensiven und aufwändigen Verfahren ein erfolgreiches Marketing mit gewinnbringendem, regelmäßigem Absatz der erzeugten Fische die wichtigste Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg.

Die Aufzucht von Warmwasserfischen in KLA stellt aktuell ein grundsätzlich machbares, ergänzendes Verfahren zu Biogasanlagen dar. In verschiedenen, neu errichteten Anlagen kommt eine bereits seit den späten achtziger Jahren bekannte und mittlerweile vor allem in den Niederlanden bewährte Technologie zum Einsatz: Produziert werden Afrikanische Welse (*Clarias garipinus*, *Heterobranchus sp.* und Hybriden), die sich als besonders tolerant gegenüber hohen Besatzdichten erwiesen haben und bei hohen Wassertemperaturen sehr schnellwüchsig sind. Für den Absatz der bundesweit im Aufbau befindlichen Produktion sind angesichts derzeit geringer Marktpreise allerdings umfangreiche Marketingmaßnahmen erforderlich, um eine nachhaltig wirtschaftliche Produktion zu erreichen.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind

Projektbearbeiter: Dr. H. Wedekind

Laufzeit: 2008-2012

#### **4.1.23 Erhebung von einzelbetrieblichen Untersuchungswerten bei Karpfenteichwirtschaften hinsichtlich der Verbreitung des Koi-Herpes-Virus**

##### **Einleitung**

Seit 2003 treten in Bayern in Teichwirtschaften vermehrt Verluste bei Karpfen durch eine KHV (Koi-Herpes-Virus)-Infektion auf. Das Virus ist hochinfektiös und wurde wahrscheinlich über Koi-Karpfen, die als Zierfische in Gartenteichen gehalten werden, weltweit verbreitet. Bei der Infektion bisher nicht mit diesem Erreger in Kontakt gekommener Nutzkarpfenbestände kann es zu Massenausfällen (bis zu 90 %) kommen. Wie in anderen Bundesländern auch, besteht in Bayern Ungewissheit über die bisherige Verbreitung des KHV-Virus. Das Projekt wurde im Auftrag des StMELF durchgeführt.

##### **Methode**

In Teichwirtschaftsbetrieben aller bayerischen Bezirke wurden mit Beginn der Abfischungssaison 2008 vom Fischgesundheitsdienst Bayern (FGD) Blutproben von Speisekarpfen genommen. Die Proben wurden aufbereitet und zur Untersuchung zum Untersuchungslabor in England (CEFAS) versandt. Die Untersuchung der Proben erfolgte mittels ELISA-Antikörpertest, der im Wesentlichen aussagt, dass die Fische zu einem unbe-

stimmten Zeitpunkt ihres Lebens Kontakt mit dem KHV-Virus hatten. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden vom FGD Bayern gesammelt und zusammengestellt.

### **Ergebnisse**

Die Auswertung des Monitorings ergab, dass mittels ELISA-Test in mehr als der Hälfte der aus bayerischen Betrieben untersuchten Proben Virusantikörper in Karpfen nachgewiesen werden konnten.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind, Dr. P. Scheinert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachabteilung Fischgesundheitsdienst des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V.

Projektbearbeiter: B. Feneis<sup>2</sup>, Dr. Pfeil-Putzien<sup>3</sup>, Dr. C. Baath<sup>4</sup>

<sup>2</sup> FGD Almesbach, <sup>3</sup> FGD Nürnberg, <sup>4</sup> FGD Grub

Laufzeit: 2008-2009

#### **4.1.24 Erarbeitung von Beratungsunterlagen und einer Informationsschrift zur Umsetzung des EU-Hygienepakets in der Fischerei**

##### **Zielsetzung**

Seit dem 1. Januar 2006 gilt in Europa ein einheitliches Hygienerecht. Die bis dahin verbindliche Lebensmittelverordnung wird durch neue, vorrangige EU-Lebensmittelhygieneverordnungen ersetzt. Ziel des Projektes war die Ausarbeitung einer Informationsschrift, die die Fischereibetriebe darin unterstützt, den Anforderungen der geltenden EU-Verordnungen sowie der nationalen Anforderungen gerecht zu werden.

##### **Methode**

Von Seiten des StMELF und StMUG wurde eine Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern der Veterinärbehörden (LGL, Landkreis Tirschenreuth), der berufsständischen Vertretungen (Landesfischereiverband, Teichgenossenschaft Aischgrund, Verband Oberbayerischer Forellenzüchter) und der Landwirtschaftsverwaltung (IFI, federführend) gegründet. In diesem Rahmen wurden die betreffenden EU-Verordnungen (VO (EG) 178 / 2002 (Allg. Lebensmittelrecht), VO (EG) 852 / 2004 (Lebensmittelhygiene), VO (EG) 853 / 2004: (Spez. Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs), VO (EG) 854 / 2004 (Bes. Vorschriften f. d. Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs) im Hinblick auf ihre Relevanz für bayerische Fischereibetriebe durchgearbeitet. Die Verordnungen sind seit 2006 in Kraft, wurden aber bisher in der Fischerei nicht umgesetzt.

##### **Ergebnisse**

Die EU-Verordnungen enthalten allgemeine Hygieneanforderungen in den Bereichen Räumlichkeiten, Einrichtung, Personal, Reinigung und Desinfektion, Schädlingsbekämpfung und Abfallentsorgung. Ziel der Verordnungen ist die Sicherung von Leben und Gesundheit der EU-Bürger. Jeder Fischereibetrieb ist darin als Lebensmittelunternehmer definiert, der für die Sicherheit seiner Produkte Sorge zu tragen hat. In den Vorschriften findet die Eigenverantwortung des Lebensmittelunternehmers zur Sicherstellung der Unbedenklichkeit seiner Produkte besondere Berücksichtigung. Für die Vermeidung gesundheitlicher Gefahren auf physikalischer, biologischer und chemischer Ebene müssen in den Betrieben Kontrollen auf der Basis eines Eigenkontrollkonzeptes erfolgen.

Die Umsetzung der EU-Regelwerke beinhaltet Erhebungen zu den Betrieben (Meldung) und ggf. die Registrierung / Zulassung eines Betriebes. Die Betriebe werden durch die zuständigen Veterinärämter der Bezirksregierungen überprüft.

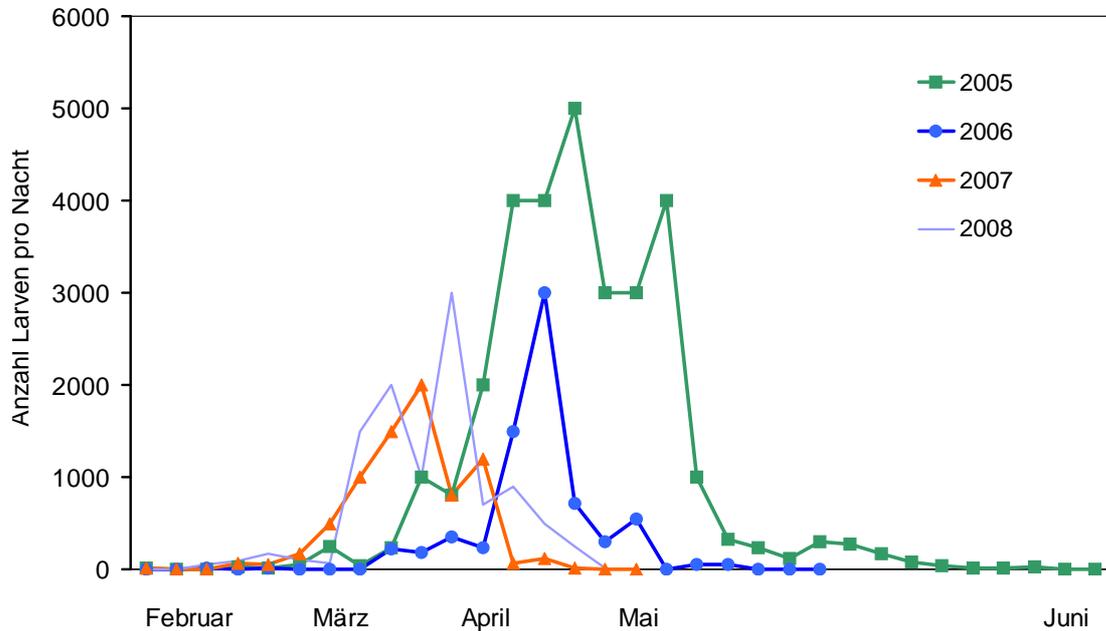
Für zulassungspflichtige Betriebe, die bereits vor dem 01.01.2006 registriert waren, wurde eine Übergangsfrist bis Ende 2009 gewährt, d. h. ab 01.01.2010 müssen diese Betriebe über eine entsprechende Zulassung verfügen. Um die zulassungspflichtigen Tätigkeiten auch nach dieser Frist noch uneingeschränkt ausüben zu können, sind die Anträge auf Zulassung unbedingt rechtzeitig (möglichst noch im 1. Halbjahr 2009) einzureichen.

Zum besseren Verständnis der Vorschriften wurde im Rahmen des o.g. Arbeitskreises „Hinweise Leitlinien für die Anwendung des EU-Hygienepaketes bei der Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung von Fischereierzeugnissen in Bayern“ für die fischereiliche Praxis erarbeitet. In einem 47 Seiten umfassenden Entwurf werden zunächst die Grundlagen der Einstufung der Betriebe zusammenfassend dargestellt. In Bezug auf die Registrierung bzw. Zulassung werden Produktionsabläufe beschrieben und Hinweise zur Ausstattung der Räumlichkeiten und Produktionsstätten für die Herstellung von Fischereierzeugnissen beschrieben. Anhand von Beispielen werden technische Erfordernisse der Fischverarbeitungsstätten dargestellt. Im Anhang sind Vorlagen für die benötigten Antragsformulare und für die Dokumentation der betrieblichen Abläufe enthalten. Eine Veröffentlichung ist für das Jahr 2009 geplant.

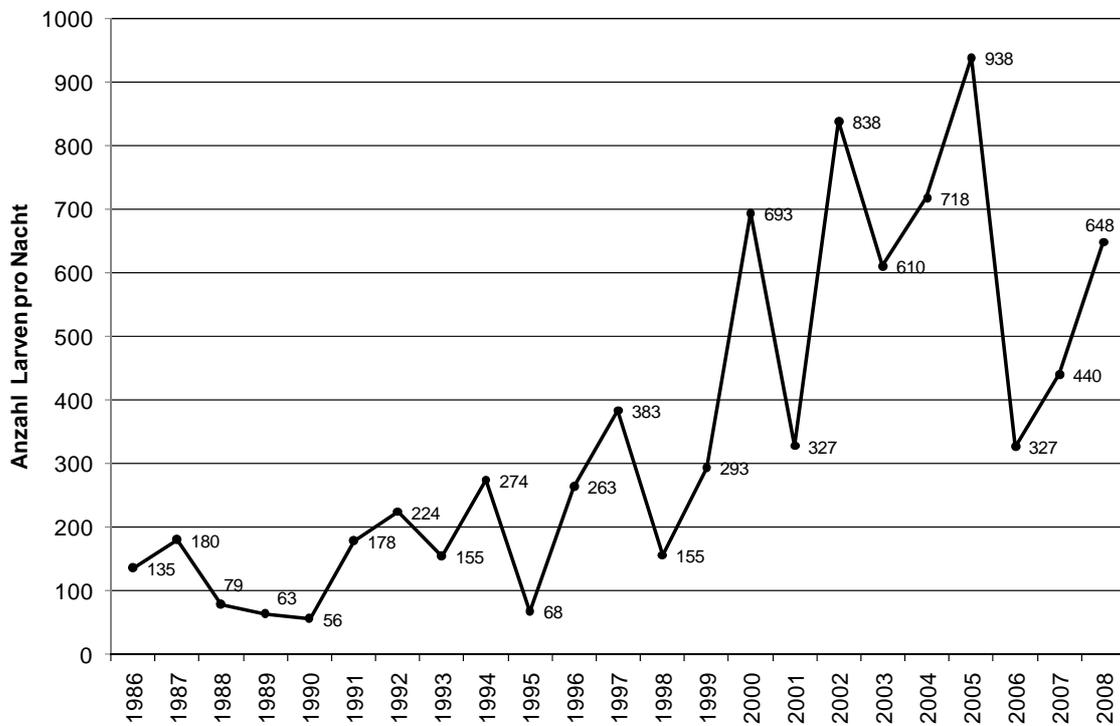
Projektleiter: Dr. H. Wedekind  
Projektbearbeiter: Dr. H. Wedekind, G. Schmidt  
Laufzeit: 2008-2009

## 4.2 Fluss- und Seenfischerei

### 4.2.1 Monitoring zum Frühjahrsbestand von Renkenbrut im Starnberger See



*Ergebnisse der Renkenlarvenfänge mittels Lichtfalle im Starnberger See*



*Mittlere Einheitsfänge von Renkenlarven aus dem Starnberger See 1986-2008*

## **Zielsetzung**

Seit 1986 wird die Dichte des Frühjahrsbestands an Renkenlarven im Starnberger See im Rahmen eines Monitorings ermittelt. Das Ziel der Langzeituntersuchung ist die Beurteilung der von der Fischereigenossenschaft Würmsee durchgeführten Besatzmaßnahmen insbesondere im Verhältnis zu einem Naturaufkommen von Renkenbrut. Eine Differenzierung zwischen Natur- und Bruthausbrut war bis Ende der 1990er Jahre möglich, da die Besatzmaßnahmen der Genossenschaft aufgrund des praktizierten Kalterbrütungsverfahrens im Bruthaus erst ab Ende März begonnen wurden. Alle vor diesem Zeitpunkt im See gefangenen Renkenlarven konnten deshalb dem Naturaufkommen zugeordnet werden. Seit der Umstellung der Besatzstrategie, nach der der Besatz bereits ab Anfang März eines Jahres bis etwa Mitte April erfolgt, ist eine Unterscheidung zwischen den beiden Herkünften nicht mehr möglich, da der Hauptschlüpfzeitpunkt der Naturbrut etwa Mitte März ist. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Besatzmaßnahmen der Fischereigenossenschaft Würmsee zu der jeweiligen Jahrgangsstärke der Renken in Beziehung gesetzt werden. Insbesondere vor dem Hintergrund rückläufiger Nährstoffgehalte (Reoligotrophierung) soll beobachtet werden, ob es möglicherweise aufgrund eines höheren natürlichen Larvenaufkommens zu einem Anstieg des Frühjahrsbrutbestands kommt.

## **Methode**

Im Rahmen des Larvenmonitorings wurden zwei verschiedenen Fangmethoden angewandt. In der Zeit von 1982 bis 2002 wurden Renkenlarven mit einem speziellen Larvennetz auf sechs verschiedenen Stationen im See gefangen. Daneben werden seit 1986 mit Hilfe einer stationären Lichtfalle, die auf dem Steg des Bootshauses an der Außenstation des Instituts in Garatshausen installiert ist, Renkenlarven aus dem See gefangen. Die Lichtfalle war im Berichtsjahr an insgesamt 17 Nächten in Betrieb.

## **Ergebnisse**

Der mittlere Fang betrug 648 Larven pro Nacht. Im Vergleich zum Vorjahr (440 Larven pro Nacht) fiel das Ergebnis deutlich höher aus. Eine Gegenüberstellung des Verlaufs der Larvenfänge mit denen der Vorjahre zeigt, dass in 2008 das höchste Larvenaufkommen bereits im Mitte März verzeichnet wurde. Eine Langzeitübersicht belegt einen deutlichen Anstieg der mittleren Larvenfänge ab 1999. Hierfür ist möglicherweise die seit Ende der 1990er Jahre veränderte Besatzstrategie verantwortlich, bei der die Renkenbrut bereits ab Anfang März über einen längeren Zeitraums verteilt wurden. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Jahrgangsstärke und Besatz soll in weiteren Auswertungen untersucht werden.

Projektleiter: Dr. M. Klein  
Projektbearbeiter: Dr. M. Klein  
Laufzeit: 1986-2008

#### 4.2.2 Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in fünf Voralpenseen



*Versuchsfischerei auf Renken*

##### **Zielsetzung**

Die Erhebungen dienen der langfristigen Beurteilung von Wachstum, Jahrgangsstärke, Altersklassenzusammensetzung und zum Teil Bestandsdichte von Renken/Felchen vor dem Hintergrund abnehmender Nährstoffgehalte in Voralpenseen. Die Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für die bestandsangepasste Bewirtschaftung von Renkenbeständen. Untersuchungsgewässer waren der Starnberger See, Chiemsee, Ammersee, Walchensee und Bodensee-Obersee.

##### **Starnberger See (5636 ha)**

##### **Methode**

In der Zeit zwischen Januar und September wurden insgesamt 6 Untersuchungstermine bei Berufsfischern wahrgenommen, um von Renken aus Netzen verschiedener Maschenweiten (36 mm, 38 mm und 40 mm) Längen und Gewichte sowie anhand von Schuppen das Alter zu erheben. Neben der Standardmaschenweite von 40 mm haben die Berufsfischer zum Fang von Renken in geringem Umfang auch 38 mm-Netze zugelassen. Ein 36 mm-Netz wurde nur versuchsweise im Rahmen der Fischuntersuchungen eingesetzt, um den Nachwuchs jüngerer Jahrgänge zu beurteilen.

##### **Ergebnisse**

In der ersten Jahreshälfte dominierten in allen Maschenweiten drei- und vierjährige Fische (Jahrgänge 2005 und 2004). Ab Juli war dann ein zunehmendes Hineinwachsen der zweijährigen Renken zu beobachten. Diese Fische traten zunächst in 36- und 38 mm-Netzen auf und ab August auch in 40 mm-Netzen. Im September waren die zweijährigen Renken bereits mit 39 % vertreten, neben den Fischen der Altersklassen 3+ und 4+ mit 19 bzw. 36

%. Das Hineinwachsen der zweijährigen Renken in die Standardmaschenweite 40 mm belegt ein gutes Wachstum unter Berücksichtigung der verminderten Nährstoffgehalte im See.

Während die durchschnittlichen Stückgewichte der Fische aus dem 36 mm-Netz meist unter 250 g lagen (Vollgewicht), wiesen die Renken aus 38- und 40 mm-Netzen in der ersten Jahreshälfte mittlere Gewichte von deutlich unter 300 g auf. Danach stiegen sie auf über 300 g, wobei eine sehr breite Streuung zu beobachten war. So zeigten beispielsweise dreijährige Renken aus 40 mm-Bodennetzen im August Stückgewichte zwischen 256 und 390 g.

Unter Zugrundelegung der Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass die Befischung des Renkenbestandes im Starnberger See, insbesondere unter Berücksichtigung des moderaten Einsatzes von 38 mm-Netzen in der ersten Jahreshälfte, als bestandsgerecht und nachhaltig zu bezeichnen ist.

## **Chiemsee (7960 ha)**

### **Methode**

In den Monaten April, Juli und September wurden Renkenproben aus Berufsfischernetzen der Maschenweiten 37 und 40 mm untersucht. Während die Standardmaschenweite zum Fang von Renken 40 mm beträgt, waren einzelne Netze mit 37 mm Maschenweite zugelassen.

### **Ergebnisse**

In der Aprilstichprobe war die Alterszusammensetzung bei beiden Maschenweiten nahezu gleich. Prozentual hatten die Altersklassen 4+ bis 6+ die höchsten Fanganteile mit einer deutlichen Dominanz der 5+ Renken (Jahrgang 2003). Dieser Jahrgang dominierte bereits 2007 in den Fängen der Berufsfischer. Auffallend sind die insgesamt geringen Stückgewichte der Fische, wobei sie sehr große Schwankungsbreiten zeigten. So wiesen beispielsweise 5+ Fische Stückgewichte zwischen 138 g und 296 g auf oder 6+ Renken zwischen 167 g und 382 g.

Auch die Stichproben vom Juli und September zeichneten sich durch ein breit gefächertes Altersspektrum aus, das die Altersklassen 2+ bis 6+ umfasste. Während im Juli in beiden verwendeten Maschenweiten vierjährige Renken des Jahrgangs 2004 dominierten, hatten im September dreijährige Fische (Jahrgang 2005) die höchsten Anteile. In der Julistichprobe waren neben den vierjährigen Renken noch drei- und fünfjährige Fische in nennenswertem Umfang vertreten. Im September waren Fische der Altersklasse 2+ insbesondere in das 37 mm-Netz hineingewachsen und wiesen einen Anteil von 35 % auf. Im 40 mm-Netz lag der Anteil dieser Altersklasse mit 10 % deutlich niedriger, was auf die Selektionswirkung der größeren Maschenweite zurückzuführen ist. Beim Vergleich der Alterszusammensetzung der Renken aus den beiden Maschenweiten fällt die große Übereinstimmung auf. Lediglich der Anteil der zweijährigen Fische weicht im September erheblich ab. Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass, entgegen ersten Befürchtungen, jüngere Renken der Altersklassen 2+ und 3+, die in der Aprilstichprobe nur sehr schwach vertreten waren, doch ein ausreichendes Wachstum zeigen, um in die Maschenweiten der Berufsfischernetze hineinzuwachsen. Bemerkenswert sind die ganzjährig niedrigen Durchschnittsgewichte der Fische von deutlich unter 300 g. Allerdings war, wie bereits in den Vorjahren, eine große Streubreite der Stückgewichte zu beobachten.

## **Ammersee (4660 ha)**

### **Methode**

Im Ammersee wird die Entwicklung der Renkenpopulation seit über 15 Jahren regelmäßig mit Hilfe von Versuchsfischereien verfolgt. Im Berichtsjahr erfolgte eine Versuchsfischerei im Juli mit Hilfe von Schwebnetzen der Maschenweiten 25 – 40 mm unter Einsatz eines Echographen. Im Oktober wurden Renken aus dem Fang eines Berufsfischers untersucht, der Schwebnetze der Maschenweiten 32- und 35 mm verwendet hatte.

### **Ergebnisse**

Aufgrund der sehr niedrigen Fangergebnisse der Versuchsfischerei und der geringen Echolotaufzeichnungen ist von einer weiteren Abnahme der Renkenbestandsdichte auszugehen. Während noch vor vier Jahren Netze der Maschenweite 25 mm mit Abstand am fängigsten waren, zeigten sie in den vergangenen zwei Jahren nur noch geringe Fänge. Dagegen erhöhte sich die Fängigkeit in den größeren Maschenweiten, allerdings auf niedrigem Niveau. Im Berichtsjahr waren die Fänge in allen Maschenweiten durch die Dominanz von 4+ und 5+ Renken geprägt. Daneben waren in geringerem Umfang 3+ und 6+ Fische vertreten. Angesichts des Fehlens von zweijährigen Renken in den Stichproben muss von schwachen Nachwuchsjahrgängen ausgegangen werden, sodass die Erträge in den nächsten Jahren deutlich niedriger ausfallen dürften. Die mittleren Stückgewichte sind im Vergleich zum Vorjahr weiter angestiegen und lagen zumindest in der zweiten Jahreshälfte deutlich über 200 g. Entsprechend wiesen die meisten Renken in der Stichprobe vom Oktober Längen von über 30 cm auf.

## **Bodensee-Obersee (47.300 ha)**

### **Methode**

In Zusammenarbeit mit der Staatlichen Fischbrutanstalt Nonnenhorn wurden im Rahmen von Monitoringprogrammen und im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) Versuchsfischereien auf Blaufelchen und Gangfische durchgeführt. Die verwendeten Maschenweiten der Schwebnetze zum Fang von Blaufelchen bewegten sich zwischen 26 und 44 mm. Zum Fang von Gangfischen kamen Bodennetze der Maschenweiten 32, 38 und 42 mm zum Einsatz.

### **Ergebnisse**

Angesichts des verlangsamten Felchenwachstums und der unbefriedigenden Ertragslage im Vorjahr war den Berufsfischern erstmals der Einsatz eines 38 mm-Schwebnetzes neben drei 40 mm-Netzen in der Zeit vom 31. März bis zum 1. Juli erlaubt.

Die Alterszusammensetzung in 40 mm-Schwebnetzen war bis April durch die Dominanz von 4+ Felchen geprägt. Danach überwogen die dreijährigen neben einem nennenswerten Anteil von vierjährigen Fischen. Die gleiche Verteilung zeigten die Fische aus den 38 mm-Schwebnetzen. Die Ergebnisse aus den engmaschigen Netzen lassen durch den Nachweis von 2+ und 3+ Felchen auf eine befriedigende Nachwuchssituation schließen. Die Felchen zeigten im Berichtszeitraum ein mäßiges Wachstum, was sich durch vergleichsweise niedrige Durchschnittsgewichte ausdrückte. Bei einer großen Streubreite lagen sie in der ersten Jahreshälfte bei Felchen aus 38- und 40 mm-Netzen deutlich unter 300 g. Danach pendelten sie um 300 g. Es wird von einer mittleren Bestandsdichte ausgegangen. Die in Bodennetzen gefangenen Gangfische verteilten sich bis Juni hauptsächlich

auf die Altersklasse 3+. Daneben wuchsen in der zweiten Jahreshälfte verstärkt 2+ Fische in die verwendeten Bodennetze hinein.

## **Walchensee (1611 ha)**

### **Methode**

Zur Darstellung der Wachstumsverhältnisse der Renken des Walchensees war geplant, in regelmäßigen Abständen Fische aus dem Fang des Berufsfischers hinsichtlich der Alterszusammensetzung zu untersuchen. Aufgrund der außergewöhnlich niedrigen Fangergebnisse konnte erst am 11. September eine Stichprobe von insgesamt 53 Fischen vermessen und Schuppen zur Altersbestimmung genommen werden. Zur Abklärung der Bestandssituation wurden neben den 40 mm-Standardnetzen auch engmaschige Versuchsnetze des Instituts mit Maschenweiten von 25 – 38 mm eingesetzt.

### **Ergebnisse**

Die untersuchten Renken aus allen verwendeten Maschenweiten gehörten vorwiegend der Altersklasse 2+ (Jahrgang 2006) an. Lediglich im 25 mm-Netz waren zwei einjährige Fische vertreten. In den übrigen Maschenweiten traten noch einige dreijährige Renken auf. Dieser Jahrgang war bereits am Ende der letztjährigen Fangsaison mit rund 50 % in den 40 mm-Netzen vertreten und es wäre zu erwarten gewesen, dass Fische dieses Jahrgangs als Altersklasse 3+ stärker in den Fängen hätten erscheinen müssen. Gegenüber den Verhältnissen des Vorjahres fällt auf, dass keine älteren und entsprechend größeren Renken nachzuweisen waren. Die zweijährigen Renken wiesen mittlere Stückgewichte zwischen 200 und 260 g auf. Lediglich die Fische aus dem 25 mm-Netz waren mit 147 g deutlich leichter. Das Wachstum ist unter den ökologischen Gegebenheiten als vergleichsweise gut zu bezeichnen. Es spiegelt damit eine verhältnismäßig geringe Bestandsdichte wider, was sich in dem äußerst geringen Renkenenertrag im Berichtsjahr manifestiert hat. Auch die sehr geringen Fänge in den engmaschigen Netzen geben einen Hinweis auf nur schwache Nachwuchsjahrgänge.

Projektleiter: Dr. M. Klein

Projektbearbeiter: Dr. M. Klein

Laufzeit: bis 2013

### 4.2.3 Bestandsentwicklung der Äsche in der Unteren Mangfall



*Die Äsche: Eine bedrohte Fischart in Bayern*

#### **Zielsetzung**

Ziel dieser Monitoringarbeiten ist die Darstellung der Entwicklung des Äschenbestandes unter dem Einfluss des Fraßdrucks von fischfressenden Vögeln, hier insbesondere des Gänsesägers.

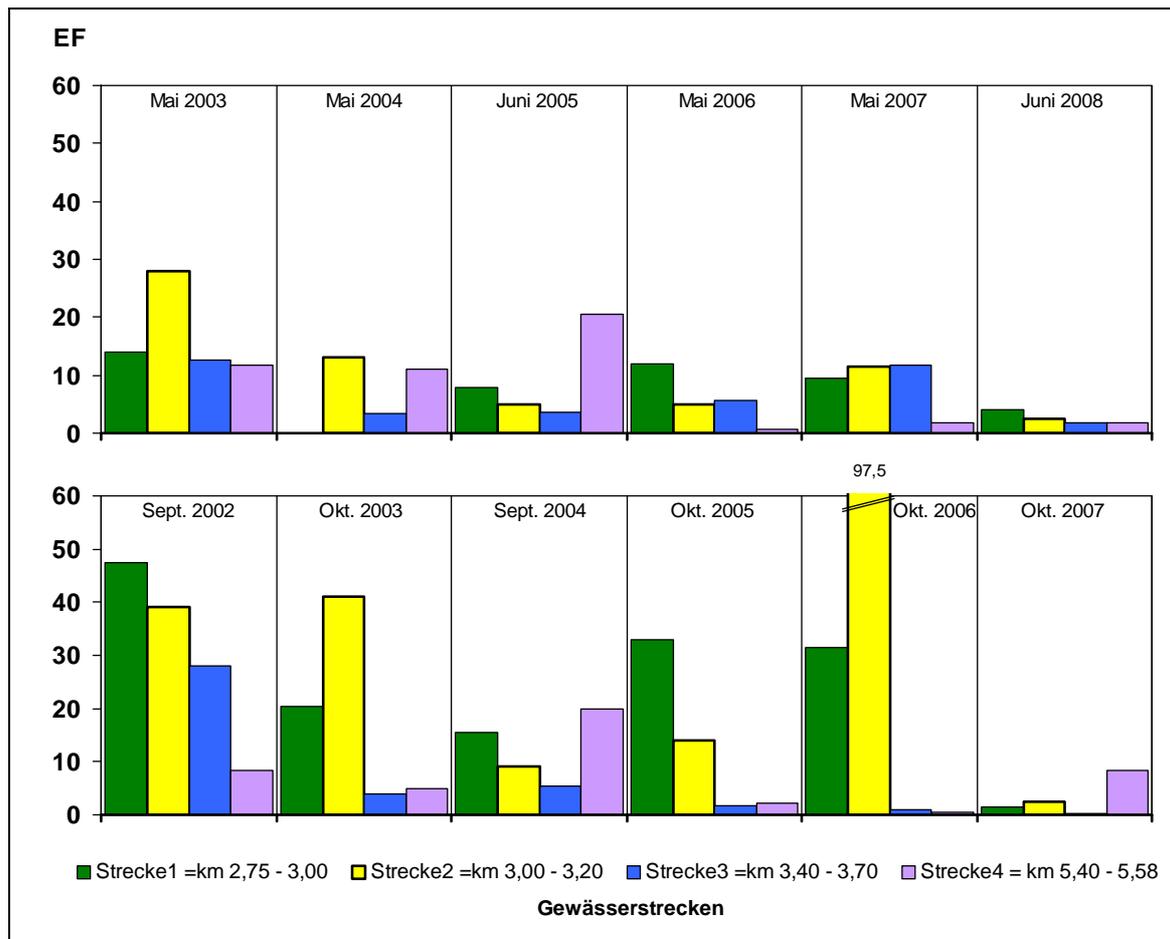
#### **Methode**

Die vier Referenzstrecken in der Unteren Mangfall in Rosenheim konnten im Berichtsjahr nur einmal im Juni elektrisch befischt werden.

#### **Ergebnisse**

Die im Rahmen der Elektrobefischung erzielten Äschenfänge sind vergleichsweise sehr niedrig ausgefallen und entsprechen etwa denen vom Oktober 2007. Insgesamt konnten nur 21 Äschen gefangen werden, die Längen zwischen 16 und 46 cm aufwiesen. Wie der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen ist, zeichnet sich seit Oktober 2007 eine deutliche Abnahme der Äschenfänge ab. Dies gilt für alle Probestellen, so dass die in den beiden unteren Streckenabschnitten zwischen Fluss-km 2,8 und 3,2 zu beobachtenden strukturellen Veränderungen im Flussbett nicht unbedingt ursächlich dafür sein können. Die oberhalb gelegenen Flussabschnitte blieben nämlich weitgehend unverändert. Die Mangfall weist im Aisingerwies insbesondere nach Beendigung der Arbeiten zur Hochwassersicherung erhebliche strukturelle Defizite auf. Bei Niedrigwasser hat die Mangfall in diesem Bereich z.T. nur noch Wassertiefen von unter 20 cm, was für das Vorkommen von adulten Äschen vollkommen abträglich ist. Hier wäre von Seiten der Wasserwirtschaft Maßnahmen zur Verbesserung der Tiefen- und Strömungsverhältnisse beispielsweise durch das Einbringen von großen Störsteinen oder Buhnen zu fordern. Als sehr positiv und beispielhaft sind die Maßnahmen des Anglerbunds durch die Ausweisung einer Schonstrecke in diesem Bereich mit einer ganzjährigen Sperrung der Angelfischerei zu erwähnen. Durch die Ergebnisse der regelmäßigen Elektrobefischungen in den vergangenen Jahren konnte belegt werden, dass die Mangfall eine herausragende Rolle als Laichgewässer und Kinderstube für eine Vielzahl von Fischarten wie z.B. Huchen, Bachforelle, Barbe, Nase oder Elritze aber insbesondere auch für die Äsche spielt. So konnten anlässlich der diesjährigen

Junibefischung an allen Probestrecken, meist in Gewässermittle, zahlreiche Jungäschchen mit Längen von 5-7 cm nachgewiesen werden. Stellenweise traten sie in Ansammlungen von schätzungsweise bis zu 50 Tieren auf. Daneben konnten regelmäßig junge Bachforellen von ca. 5 cm Länge beobachtet werden, die sich aber vorwiegend in Ufernähe aufhielten. Angesichts der vielfältigen Einflussfaktoren ist der Einfluss der regelmäßig auftretenden Gänsesäger schwer zu beurteilen. Auffällig ist in diesem Zusammenhang die Abnahme insbesondere der Jungäschchen während der Wintermonate, sodass die Fangergebnisse im Frühjahr jeweils deutlich niedriger ausfielen als im Herbst.



*Einheitsfänge (EF) von Äschen in der Unteren Mangfall 2002-2008  
(EF = Fang von Äschen pro 100 m Befischungsstrecke)*

Projektleiter: Dr. M. Klein  
 Projektbearbeiter: Dr. M. Klein  
 Laufzeit: 1998-2009

#### 4.2.4 Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie



*Elektrobefischung in einem Fließgewässer zur Umsetzung der EU-WRRL*

##### **Zielsetzung**

Ziel des Projektes ist die Umsetzung der EU-WRRL aus fischereilicher Sicht.

##### **Methode**

Gemäß den Vorgaben der EU-WRRL wurden fischfaunistische Referenz-Lebensgemeinschaften für die bayerischen Fließgewässer unter Berücksichtigung folgender Datenquellen erarbeitet:

1. Literatur über historische Fischartenvorkommen und Fischfaunen verschiedener Fließgewässer Bayerns.  
Historische Publikationen über Vorkommen bestimmter Fischarten und historische Faunenbeschreibungen verschiedener Landesgewässer.
2. Publikationen und unveröffentlichte Fachgutachten aus heutiger Zeit, die recherchierte Angaben zu historischen Fischartenvorkommen enthalten.
3. Rezente Befischungsdaten.  
Daten des Instituts für Fischerei der LfL (Fischartenkartierung; Befischungsergebnisse aus dem vorliegenden Projekt)  
Befischungsergebnisse des vom Bayerischen Landesamt für Umwelt durchgeführten Praxistests.
4. Expertenwissen und Erfahrungswerte aus der fischereilichen Praxis  
(u. a. Angaben der Fachberatungen für Fischerei der bayerischen Bezirke zu Fischbeständen ausgewählter Gewässer).

5. Topografische Karten (TK 25) von Bayern.
6. Fließgewässertypologie Bayerns nach LAWA.
7. Wasserkörpereinteilung in Bayern.
8. Gewässergütekarte Bayern (Saprobie, Trophie).
9. Strukturgütekarte Bayern.
10. Vorläufige Einstufung der Oberflächenwasserkörper im Rahmen der Bestandsaufnahme der EU-WRRL.

Basierend auf der in den Vorjahren erarbeiteten Untersuchungsmethodik und dem erstellten Monitoringkonzept, wird die von der EU-WRRL geforderte fischbasierte Überwachung der Fließgewässer durchgeführt. Ca. 12 % der bayernweiten Monitoringarbeiten (498 Fischbestandserhebungen) hat das IFI übernommen. Die datentechnische Auswertung und Plausibilisierung der fischbezogenen Bewertungsergebnisse für die EU-WRRL erfolgt durch das IFI in Absprache mit dem LfU, Referat 57 und den Fischereifachberatungen.

Hinsichtlich der fischbasierten Bewertung von Stillgewässern wird ein Konzept zur Bewertung der bayerischen Seen entwickelt.

### **Ergebnisse**

Im Berichtsjahr wurden für 7 weitere bayerische Fließgewässer fischfaunistische Referenzen erstellt. Insgesamt wurden fischfaunistische Referenzen für 349 längszonale Abschnitte, verteilt auf 227 Fließgewässer und damit für ca. 40 % der nach der EU-WRRL bewertungsrelevanten Flusskilometer, erarbeitet. Die Referenzen wurden mit den Fachberatungen für Fischerei abgestimmt. Sie enthalten neben der Liste der unter unbeeinträchtigten Bedingungen in den betreffenden Fließgewässern zu erwartenden Fischarten auch Angaben zu deren relativen Abundanzen (%-Anteile). Basierend auf den erstellten Referenzen wurde begonnen, das von der WRRL geforderte „Gute ökologische Potenzial“ für die als erheblich verändert eingestuften Fließgewässer abzuleiten.

Im Rahmen der fischbasierten Gewässerüberwachung wurden im Jahr 2008 30 Fischbestandserhebungen durchgeführt. Auf der Basis der bisher erhobenen Daten erfolgte die fischbasierte Fließgewässerbewertung. Aus den plausibilisierten Bewertungsergebnissen wurden die zur Erreichung des guten ökologischen Gewässerzustands erforderlichen Maßnahmen abgeleitet und in die wasserwirtschaftliche Bewirtschaftungsplanung eingespeist.

Hinsichtlich der fischbasierten Bewertung der bayerischen Seen wurde ein erster Entwurf eines Bewertungssystems erarbeitet. Bewertungsgrundlage stellen die recherchierten bzw. noch zu recherchierenden natürlichen Fischbesiedlungen (Referenzen) dar, die mit den aktuellen Daten verglichen werden sollen. Zur Erfassung der aktuellen Fischbesiedlungen werden bereits vorhandene Fischbestandsdaten zu Grunde gelegt. Als Bewertungsparameter werden das Arten-/Gildeninventar sowie die Abundanz und die Reproduktion der Leitart(en) herangezogen.

Projektleiter: Dr. M. Klein  
Projektbearbeiter: M. Schubert  
Laufzeit: 2003-2009

#### 4.2.5 Fischerbrütung für den Besatz des Bodensee-Obersees



*In der Fischbrutanstalt Nonnenhorn*

##### **Zielsetzung**

Die Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn hat als Teil des Instituts für Fischerei im Rahmen der vertraglichen Verpflichtungen (Bregenzer Übereinkunft von 1893) im Berichtsjahr schwerpunktmäßig Felchen, Seeforellen und Seesaiblinge für den Besatz des Bodensee-Obersees erbrütet. Darüber hinaus wurden im Rahmen von monatlichen Versuchsfischereien wichtige Daten zur Beurteilung des Felchenbestandes gesammelt.

##### **Methode**

Die bayerischen Bodensee-Berufsfischer haben im Rahmen des Laichfischfangs auf Felchen insgesamt 251 Liter Gangfischlaich und 172 Liter Blaufelchenlaich an die Brutanstalt in Nonnenhorn liefern können. Zur besseren Kapazitätsausnutzung wurde auch Felchenlaich aus anderen Uferstaaten angeliefert. Die Felchenversuchsfänge wurden mit Hilfe von Schweb- und Bodennetzen unterschiedlicher Maschenweiten durchgeführt.

##### **Ergebnisse**

Im Dezember 2008 wurden rund 12,64 Mio. Blaufelchen- und 24,15 Mio. Gangfischeier aufgelegt.

<b>Zur Erbrütung aufgelegte Fischeier (Anzahl) Erbrütungssaison 2008/2009</b>			
Fischart	Bayern	außerhalb Bayern	Insgesamt
Blaufelchen	12,46 Mio.		12,46 Mio.
Gangfisch	16,08 Mio.	8,07 Mio.	24,15 Mio.
Seeforelle	1,157 Mio.		1,157 Mio.
Seesaibling	60.000	50.000	110.000

Daneben gelangten 1,157 Mio. Seeforellen- und 110.000 Seesaiblingseier zur Erbrütung. Aus der Erbrütungssaison 2007/2008 wurden im Frühjahr jeweils 6,62 Mio. Blaufelchen- und 23,69 Mio. Gangfischbrut in den See ausgesetzt. Von den Arten Seeforelle und Seesaibling wurden 664.800 bzw. 110.000 Setzlinge unterschiedlicher Größenklassen für den Besatz produziert.

<b>Ausgesetzte Jungfische (Anzahl) im Jahr 2008</b>				
Fischart	Alter	Größe	Anzahl	Insgesamt
Blaufelchen	Brut vorgestreckt	11 mm	4,62 Mio.	6,62 Mio.
		25 mm	2,00 Mio.	
Gangfisch	Brut vorgestreckt	12 mm	20,69 Mio.	23,69 Mio.
		25 mm	3,00 Mio.	
Seeforelle	Streckling	30 – 50 mm	561.000	664.800
	Setzling	50 – 80 mm	32.000	
	Setzling	100 – 180 mm	71.800	
Seesaibling	Setzling	70 – 100 mm	–	110.000

Neben den Erbrütungs- und Besatzmaßnahmen haben die Mitarbeiter der Staatlichen Fischbrutanstalt in enger Abstimmung mit dem Arbeitsbereich Fluss- und Seenfischerei monatliche Felchenversuchsfänge durchgeführt, biometrische Daten von Fischproben erhoben und Schuppen zur Altersanalyse genommen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse, dienen im Rahmen der praxisorientierten Forschung als wichtige Grundlage für die Arbeit im Sachverständigenausschuss der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei.

Projektleiter: L. Stohr  
 Projektbearbeiter: L. Stohr, M. Eberle, G. Pfeiffer  
 Laufzeit: Daueraufgabe

#### **4.2.6 Fischbestandsentwicklung in einem Fließgewässer nach Renaturierungsmaßnahmen**

##### **Zielsetzung**

Das Landratsamt Starnberg hat das IFI 1994 gebeten, bei der Planung einer Renaturierungsmaßnahme am Aubach die fischbiologischen Aspekte zu vertreten. Die erste Umsetzung des daraufhin erstellten Gewässerpflegeplans wurde im Frühjahr 1995 in einem Abschnitt von etwa 500 m Länge vorgenommen. Der Uferbereich des vorher stark eingeschnittenen und nur ca. 2 m breiten Baches wurde auf etwa 15 m aufgeweitet. Das Gewässer sollte dadurch in die Lage versetzt werden, eine Eigendynamik zu entwickeln. Es galt den Erfolg der Renaturierungsmaßnahme, insbesondere die Sukzession des Lebensraumes und die Entwicklung der Fischpopulationen, zu kontrollieren.

## Methode

Vor Beginn der Renaturierungsmaßnahme sowie danach in den Jahren 1996 – 2000 und 2002 - 2008 wurde der Aubach wiederholt elektrisch befischt. Die gefangenen Fische wurden vermessen und gewogen. Die Veränderungen im Gewässer selbst wurden fotografisch dokumentiert.

## Ergebnisse

Die renaturierte Strecke des Aubachs zeigt zehn Jahre nach Durchführung der Maßnahme ein heterogenes Muster unterschiedlicher Fließgeschwindigkeiten mit einer entsprechend vielfältigen Sortierung der Bodensubstrate. Sandige, kiesige und schlammige Bereiche wechseln sich ab.



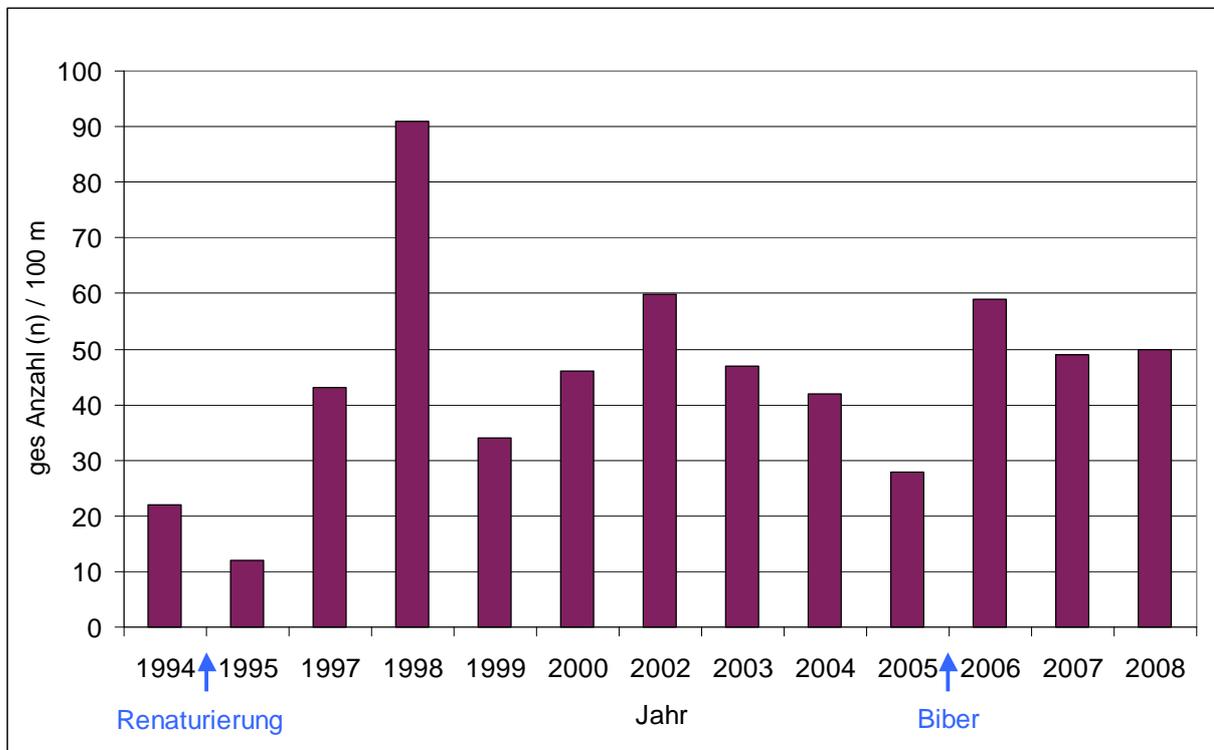
*Im Oberwasser des Biberdamms haben sich Feinsediment- und Schlammablagerungen von teilweise bis zu 30 cm gebildet*

In den Jahren 2006 - 2008 haben Biber die Gewässerstruktur nochmals stark verändert. Im renaturierten Bereich des Aubachs haben die Tiere im Uferbereich Weiden und Erlen gefällt und mit den Ästen zu einem sehr wirkungsvollen Damm verdichtet. In folgedessen stieg der Wasserstand lokal von ca. 0,50 m auf etwa 1,0 m an. Die strukturellen und strömungsdynamischen Veränderungen führten im Staubereich zu einer Feinsediment- und Schlammauflage von bis zu 30 cm Höhe.

Während im Sommer 1995, kurz nach der Renaturierungsmaßnahme, nur Bachforellen nachgewiesen wurden, die aus den oberhalb gelegenen Streckenabschnitten eingewandert waren, konnten seit 1997 bis 2005 neben typischen Fischarten eines Wiesenbaches (Bachforelle, Aitel und Hasel) auch solche Arten nachgewiesen werden, die aus dem Pilsensee aufgestiegen waren wie Flussbarsch, Karausche, Brachse, Rotaugen, Rotfeder, Seeforelle und Aal. Der Biberdamm hat die Wanderaktivität der letztgenannten Fischarten stark behindert, so dass im Berichtsjahr nur Aale und Barsche in geringer Dichte gefangen werden konnten. Die häufigste Fischart war die Bachforelle. Ihr anzahlbezogener Anteil am Gesamtbestande betrug wie im Vorjahr knapp 70 %.

Die Gestaltung von Laicharealen im Rahmen der Renaturierung hat dazu geführt, dass sich die Bachforelle erfolgreich reproduziert und ihre Population in den ersten drei Jahren vervierfacht hat. In den Folgejahren haben lokal unterschiedliche Schlammauflagen auf

dem Kiesbett sowie reinigende Hochwasserereignisse zu einer Veränderung der Bestandsdichte geführt. Die Grafik belegt die Populationsschwankungen der Bachforelle im Aubach unter Berücksichtigung aller Altersklassen. Im Jahr 2008 erreichte der Bachforellenbestand die zweieinhalbfache Größe gegenüber der Situation vor der Renaturierung.



*Anzahl der Bachforellen aller Altersstufen vor und nach der Renaturierungsmaßnahme des Aubachs, normiert auf 100 m Fließgewässer.*

Im Berichtsjahr konnte wieder eine Seeforelle nachgewiesen werden, eine typische Fischart sauerstoffreicher und sommerkalter Fließgewässer. Im oberhalb gelegenen Bachabschnitt konnten seebürtige Raubfische, wie Hecht und Zander möglicherweise auf Grund des Biberbauwerks nicht mehr beobachtet werden.

Projektleiter: Dr. E. Leuner  
 Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner  
 Laufzeit: 1994-2010

#### 4.2.7 Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm *Anguillicola crassus*



Verschwartete Aalschwimmlase mit neun adulten und drei präadulten Schwimmblasenwürmern

##### Zielsetzung

Der Schwimmblasenwurm *Anguillicola crassus* wurde vermutlich durch Satzaale und lebende Speiseaale aus dem ostasiatischen Raum nach Europa eingeschleppt. Der Nematode befällt die Schwimmblase der Aale, wo er sich nach Eindringen in das Gewebe vom Inhalt der Blutgefäße ernährt. Der Aal ersetzt das zerstörte Schwimmbblasengewebe durch Bindegewebe. Durch die offensichtliche „Verschwartung“ verliert die Schwimmblase ihre Elastizität.

Mit großer Wahrscheinlichkeit wirken sich die Schädigungen an der Schwimmbblasenwand negativ auf die Überlebenschance der Aale aus. Insbesondere während der Wanderphase laichreifer Aale zu den weit entfernten Laichgebieten im Atlantik bietet eine durch Narbengewebe verhärtete Schwimmblase nicht den erforderlichen Auftrieb im Wasser.

Im Rahmen eines deutschlandweiten Monitoringprogramms des Bundesforschungsinstituts für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Johann Heinrich von Thünen-Institut) wird der Anteil der mit Schwimmblasenwürmern befallenen Aale ermittelt. In Bayern werden die Untersuchungen zum Befallsstatus beispielhaft an Aalen des Starnberger Sees durchgeführt.

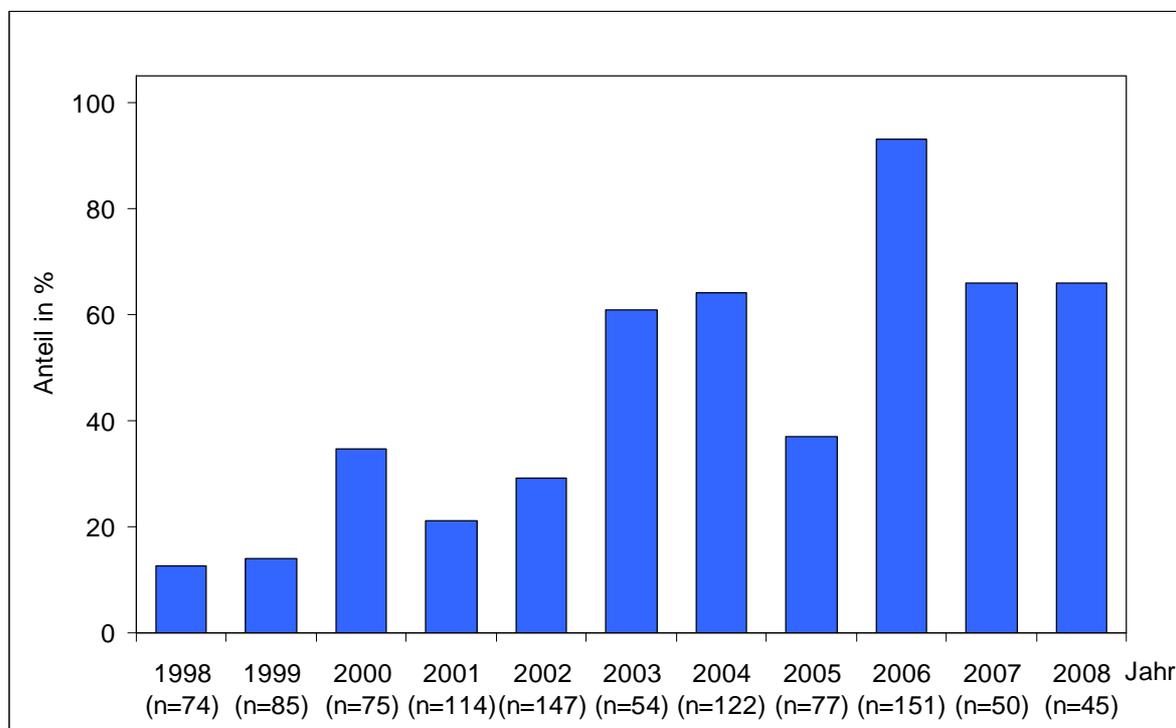
##### Methode

Im November des Berichtsjahres wurden die Schwimmblasen von 50 Tieren nach Entwicklungsstadien von *Anguillicola* untersucht. Die Stichproben stammten aus Trappnetzfangen von Berufsfischern des nördlichen Uferbereichs.

##### Ergebnisse

Während der Anteil befallener Aale im Jahr 1998 bei 91 % lag, waren im Jahr 2007 68 % und 2008 84 % der untersuchten Aale befallen. Die durchschnittliche Befallsdichte sank von 12 Würmern je Schwimmblase (1998) auf vier Würmer (2007) und stieg in 2008 wie-

der auf 8 Würmer an. Der stärkste Einzelbefall mit 23 Würmern zeigte sich im Berichtsjahr bei einem Aal mit einer Länge von 30 cm. Der Anteil geschädigter Schwimmblasen lag dagegen, wie auch im Vorjahr bei 66 %. Der Grund dafür ist, dass die Schäden in der Schwimmblasenwand nicht ausheilen sondern sich über die Jahre aufsummieren, während der Parasit mit Erreichen seiner Reife den Wirt verlässt. Diese ist abhängig von der Wassertemperatur im Herbst.



*Anteil der Aale aus dem Starnberger See mit geschädigten Schwimmblasen*

Projektleiter: Dr. E. Leuner  
 Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner, S. Schmaderer  
 Laufzeit: 1994-2010

#### **4.2.8 Durchführung der Staatlichen Fischerprüfung in Bayern**

##### **Zielsetzung**

Die alljährliche Abwicklung der Staatlichen Fischerprüfung ist eine Hoheitsaufgabe des IFI. Seit 2004 findet neben der Hauptprüfung am ersten Samstag im März auch eine Wiederholungsprüfung am letzten Samstag in Juni statt. Teilnehmen können daran Personen, die die Hauptprüfung nicht bestanden haben oder aus verschiedenen Gründen nicht erscheinen konnten.

##### **Methode**

Die Anmeldung zur Staatlichen Fischerprüfung erfolgt zu etwa 80 % per Internet, der Rest in schriftlicher Form über den Landesfischereiverband Bayern e.V. Die Online-Anwendung zur Anmeldung lief im Berichtsjahr sehr stabil.

Zum Aufgabenbereich des IFI gehören insbesondere die Erstellung der Prüfungsfragen sowie die Organisation der Prüfung in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Landwirt-

schaft und Forsten. Weiterhin werden auch der Druck und Versand der Prüfungszeugnisse bzw. der Bescheide für Personen, die nicht bestanden haben, abgewickelt.

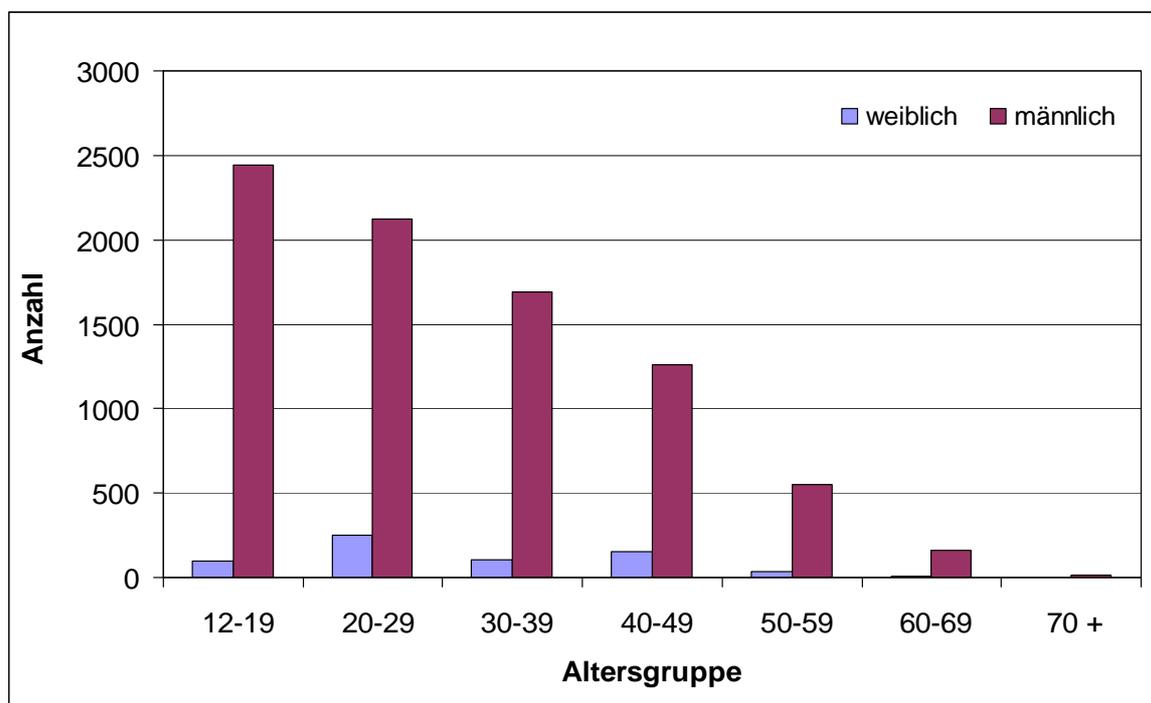
Zahlreiche Fragen im Zusammenhang mit dem Anmeldeverfahren, der Organisation und Durchführung der Prüfung sowie zu rechtlichen Problemen wurden per Telefon, E-Mail oder Fax beantwortet.

Parallel zur bisherigen Staatlichen Fischerprüfung wurde unter Federführung des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten begonnen, in Zusammenarbeit mit dem Arbeitsbereich IT der LfL und des StMELF eine Online-Prüfung zu konzipieren, die künftig im Rahmen von e-Government zur Verfügung gestellt werden soll.

### Ergebnisse

Im Jahr 2008 haben 8.970 Bewerber an der Haupt- und 454 Bewerber an der Wiederholungsprüfung der Staatlichen Fischerprüfung teilgenommen. Der Anteil männlicher Teilnehmer lag wie auch im Vorjahr bei 93 %. Während 91 % aller Teilnehmer die Hauptprüfung mit Erfolg abschließen konnten, haben nur 51 % die Wiederholungsprüfung bestanden. In beiden Prüfungen waren die Teilnehmerinnen erfolgreicher als ihre männlichen Kollegen.

Der altersbezogen größte Anteil der männlichen Prüfungsteilnehmer waren Jugendliche bis zum 19. Lebensjahre (39 %) während bei den weiblichen Teilnehmern die Altersgruppe der 20- bis 29-jährigen mit 30 % dominierte (Abbildung). Während die untere Altersgrenze durch das Fischereigesetz auf das vollendete 12. Lebensjahr festgelegt ist, war die älteste Teilnehmerin 75 Jahre alt und der älteste Teilnehmer 76 Jahre alt.



*Altersstruktur der Teilnehmer an der Staatlichen Fischerprüfung 2008 (n=8.970)*

Projektleiter: Dr. E. Leuner  
 Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner, G. Buchner  
 Laufzeit: Daueraufgabe

## 5. Ehrungen und ausgezeichnete Personen

- Oberle, M.            Leiter des Arbeitsbereichs Karpfenteichwirtschaft in Höchstadt/Aisch, erhielt am 28. Juni 2008 für seine Verdienste von Rotary International die Paul-Harris-Fellow-Auszeichnung.
- Sindilariu, P.-D.    vom 01.10.2003 bis 31.03.2008 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Fischerei, fertigte an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin seine Dissertation mit dem Titel „Effluent treatment in trout aquaculture, state of the art and further developments“ an. Am 18. Juli 2008 konnte er seine Promotion mit magna cum laude verteidigen.
- Weichenberger, S.    Auszubildender im Ausbildungsberuf Fischwirt, Fachrichtung Fischhaltung und Fischzucht, erzielte bei der Abschlussprüfung zum Fischwirt am 23.07.2008 in seinem Jahrgang das beste Ergebnis von 29 Teilnehmern, als einziger mit der Note „sehr gut“, und wurde vom „Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V.“ (FELS) ausgezeichnet.

## 6. Veröffentlichung und Fachinformationen

### 6.1 Veröffentlichungen

- HÜHN, D., WEDEKIND, H. (2008): Untersuchungen zur Bekämpfung der Ichthyophthiriose bei der Äsche (*Thymallus thymallus*). Tagungsband der deutschen Sektion der EAAP in Jena, 08.-10.10.2008.
- KLEIN, M. (2008): Die bayerische Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahre 2007. Fischer & Teichwirt 9: 344–345.
- KLEIN, M., DENIC, M. (2008): Sanierung eines Aufstieggewässers für Seeforellen. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Jahresbericht 2007. Freising: 57–58.
- KLEIN, M., SCHUBERT, M. (2008): Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Jahresbericht 2007. Freising: 58.
- LEUNER, E. (2008): Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer 2007 in Starnberg, Fischer & Teichwirt 59: 65–66.
- LEUNER, E. (2007): Zur Situation des Aals in Bayern, Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes e.V. 85: 95–115.
- LEUNER, E. und BLOHM W. (2008): Die staatliche Fischerprüfung in Bayern 2009; Landesfischereiverband Bayern e.V., München, 112 S.
- OBERLE, M. (2008): Fettmessung am lebenden Karpfen. Fischer & Teichwirt 59: 44–46.
- OBERLE, M. (2008): Aktuelles zur Karpfenfütterung. Mitteilungsblatt der Teichgenossenschaft Aischgrund, 2.

- OBERLE, M., REITER, R. (2008): Das Leistungsjahr in der Übersicht. Das Karpfenjahr 2007. Das Forellenzuchtjahr 2007. Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern LKV. Fleischleistungsprüfung in Bayern 2007: 92–93.
- OBERLE, M., STÄDTLER, W., MÜLLER, W. (2008): Einfluss der Errichtung von Schutzkäfigen auf die Verringerung von Verlusten durch Kormorane im Karpfenteich. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Jahresbericht 2007. Freising: 54–55.
- REITER, R. (2008): Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht 2008, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei (IFI). Fischer & Teichwirt 59: 223–226.
- REITER, R. (2008): Bericht über die Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht 2008 der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei (IFI), Starnberg. Österreichs Fischerei 61: 166–172.
- REITER, R. (2008): Arbeitswirtschaft und Ressourcenverwertung als Grundlagen der Ökonomie in der Forellenproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes e. V. (im Druck).
- REITER, R., OBERLE, M., SCHMIDT, G. (2008): FELS-Exkursion nach Schleswig-Holstein und Dänemark. Fischer & Teichwirt 59: 427–431.
- REITER, R., SINDILARIU, P.-D. (2008): Untersuchung verschiedener Verfahren zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Jahresbericht 2007. Freising: 52–53.
- REITER, R., SINDILARIU, P.-D., WEDEKIND, H. (2008): Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen. LfL-Information, Freising, 35 S.
- SINDILARIU, P.-D. (2007): Pollution loads from landbased trout farms. In: Bergheim, A. (Ed.): Aquacultural Engineering and Environment, Research Signpost, Kerala, Indien: 93–117.
- SINDILARIU, P.-D. (2007): Aquaculture effluent treatment in constructed wetlands. In: Bergheim, A. (Ed.): Aquacultural Engineering and Environment, Research Signpost, Kerala, Indien: 153–171.
- SINDILARIU, P.-D., BRINKER, A., REITER, R. (2008): Waste and particle management in a commercial, partially recirculating trout farm. AES Issues Forum: Design, Loading and Water Quality in Recirculating Systems for Salmonids, 23.-24.07.2008, Proceedings from the Aquacultural Engineering Society's Fourth Issues Forum, Roanoke, USA: 169–186.
- SINDILARIU, P.-D., WOLTER, C., REITER, R. (2008): Constructed wetlands as a treatment method for effluents from intensive trout farms. Aquaculture 277: 179–184.
- SCHMIDT, G. (2008): Zanderproduktion in Deutschland. Aquakultur und Fischereiiformationen, 4/2008: 20–22.
- SCHMIDT, G., WEDEKIND, H. (2008): Zur Umstellung einsömrriger Flussbarsche (*Perca fluviatilis*) auf handelsübliche Trockenfuttermittel und die Aufzucht in intensiven Haltungssystemen. Fischerei und Fischmarkt in M-V, 4/2008: 40–43.
- SCHMIDT, G., WEDEKIND, H. (2008): Dry Feed Adaption and Rearing of one-year old Eurasian Perch (*Perca fluviatilis*) fed with dry feed with varying oil supplementation. Tagungsband Percid Fish Culture, Namur: 130–131.

- SCHMIDT, G., WEDEKIND, H. (2008): Untersuchungen zur Entstehung von Missbildungen (Flossenschäden) bei Salmoniden in der Aquakultur. Tagungsband der deutschen Sektion der EAFP in Jena, 08.-10.10.2008.
- SCHMIDT, G., WEDEKIND, H., SCHULZ, C. (2008): Performance and Quality of pond raised one-year old perch (*Perca fluviatilis*) in intensive culture systems. Tagungsband der European Aquaculture Society, Krakow/Polen.
- WEDEKIND, H. (2008): German experiences with the intensive culture of pikeperch (*Sander lucioperca*). Tagungsband Percid Fish Culture, Namur/Belgien: 68.
- WEDEKIND, H. (2008): Die Wirkung von Huminstoffen aus natürlichen Substraten auf Fische und Wasserchemie. [www.aquaristik\\_sh.de](http://www.aquaristik_sh.de)
- WEDEKIND, H. (2008): Kreislauftechnologie: Was ist in Deutschland möglich? Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes e. V. (im Druck).
- WEDEKIND, H. (2008): Grundlagen zur Aquakulturproduktion von Salmoniden für den Besatz freier Gewässer. Tagungsband der deutschen Sektion der EAFP in Jena, 08.-10.10.2008.
- WEDEKIND, H., KLEIN, M., BAYRLE, H., OBERLE, M., REITER, R. (2008): Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Jahresbericht 2007. Starnberg, 64 S.
- WEDEKIND, H., SCHEINERT, P., KAPPE, A. (2008): Verlauf und Behandlung einer Tumorerkrankung beim Barsch. Tagungsband der deutschen Sektion der EAFP in Jena, 08.-10.10.2008.
- WEDEKIND, H., SCHMIDT, G. (2008): Umstellung von Flussbarschen aus Teichen auf ein Trockenmischfuttermittel und Aufzucht unter intensiven Haltungsbedingungen. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Jahresbericht 2007. Freising: 55–56.
- WEDEKIND, H., STROHMEIER, W. (2008): Untersuchungen zu alternativen Behandlungsmöglichkeiten von Forelleneiern zur Verringerung der Erbrütungsverluste. Tagungsband der deutschen Sektion der EAFP in Jena, 08.-10.10.2008.

## **6.2 Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen**

### **6.2.1 Tagungen**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 15.-16.01.2008 in Starnberg | Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht (233 Teilnehmer)   |
| 15.01.2008 in Starnberg     | Vorstandssitzung des Fördervereins der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS)                                    |
| 15.01.2008 in Starnberg     | Mitgliederversammlung des Fördervereins der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) mit Neuwahlen (55 Teilnehmer) |

23.-25.01.2008 in Namur, Belgien	Fachtagung Percid Fish Culture, Universität Namur und Universität Nancy
11.02.2008 in Nürnberg	Sitzung des Fachausschusses Forellenteichwirtschaft des Verbands der Bayerischen Berufsfischer e. V. (VBB)
25.02.2008 in München	European Lecture Tour 2008 der Fa. Alltech
04.-05.03.2008 in Königwartha	Fachtag Fischerei der sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft
12.04.2008 in Bamberg	Mitgliederversammlung d. Bayer. Fischereiverbandes (LFV)
16.04.2008 in Salgen	Tagung der Forellenzüchter und Teichwirte des Fischereiverbandes Schwaben e. V.
16.04.2008 in Salgen	Jahreshauptversammlung der Teichgenossenschaft Schwaben
21.-24.05.2008 in Antalya, Türkei	EIFAC Symposium on interaction between social, economic and ecological objectives of inland commercial and recreational fisheries and aquaculture
07.06.2008 in Füssen	Schwäbischer Fischereitag des Fischereiverbandes Schwaben e. V.
10.06.2008 in Freising	Festakt der Max Schönleutner Gesellschaft Weihenstephan e. V.
08.07.2008 in Viechtach	Bewertung von Qualitätsprodukten aus heimischer Fischerzeugung des Fischerzeugerrings Niederbayern e. V.
18.07.2008 in Berlin	Disputation im Rahmen des Promotionsverfahrens von P.-D. Sindilariu an der Humboldt-Universität zu Berlin
23.-24.07.2008 in Roanoke, USA	AES Issues Forum: Design, Loading and Water Quality in Recirculating Systems for Salmonids
17.09.2008 in Seddin	Fortbildungsveranstaltung des Institut für Binnenfischerei (IfB)
18.09.2008 in Seddin	Brandenburger Fischereitag
03.09.2008 in Saarbrücken	Sitzung des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (VDFF)
03.-05.09.2008 in Saarbrücken	Deutscher Fischereitag des Deutschen Fischereiverbandes e. V. (DFV)
28.09.2008 in Paterzell	Mitgliederversammlung des Verbandes Oberbayerischer Forellenzüchter e. V.
08.-10.10.2008 in Jena	Tagung der Deutschen Sektion der Europäischen Fischpathologen (EAFP)

03.11.2008 in Eschenried	Ausschusssitzung des Verbandes Oberbayerischer Forellenzüchter e. V.
11.-14.11.2008 in Hannover	EuroTier, Forum Aquakultur
17.-18.11.2008 in Starnberg	Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer (78 Teilnehmer)

### 6.2.2 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Klein, M.	Überblick über den Verlauf der Fischerei im Bodensee-Obersee 2007	Genossenschaft der bayerischen Bodensee-Berufsfischer	Wasserburg, 14.03.2008
Klein, M.	Zur Renkensituation im Chiemsee	Fischereigenossenschaft Chiemsee	Fraueninsel, 26.07.2008
Klein, M.	Zur Situation der Renkenfischerei im Starnberger See	Fischereigenossenschaft Würmsee	Seeshaupt, 16.09.2008
Klein, M.	Überblick über die Tätigkeit des Instituts im Jahre 2008	Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 17.11.2008
Leuner, E.	Die Entwicklung des Aubachs und seiner Fischzönose nach der Renaturierungsmaßnahme	Schutzgemeinschaft Aubachtal, Kommunale Gremien, Naturschutzverbände	Seefeld, 04.12.2008
Oberle, M.	Abfischtechniken in Bayern	LfL - Institut für Fischerei	Starnberg, 16.01.2008
Oberle, M.	Neue Erkenntnisse zur Schadwirkung von Blaubandbärblingen auf Karpfen und Schleien in der Winterung	Teichgenossenschaft Fürth	Gonnernsdorf, 26.01.2008
Oberle, M.	Der Karpfen	Bayerische Landesvertretung Berlin	Berlin, 06.02.2008
Oberle, M.	Abfischtechniken in Bayern	Fischerzeugerring Oberpfalz	Schönficht, 14.02.2008
Oberle, M.	Aktuelles zur Teichwirtschaft	Teichgenossenschaft Cadolzburg	Cadolzburg, 02.03.2008
Oberle, M.	Abfischtechniken in Bayern	Karpfenzüchtertagung in Österreich	St. Peter – Sulmtal/ Österreich, 12.03.2008

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Oberle, M.	Neue Erkenntnisse zur Schadwirkung von Blaubandbärblingen auf Karpfen und Schleien in der Winterung	Karpfenzüchtertagung in Österreich	St. Peter – Sulmtal/ Österreich, 13.03.2008
Oberle, M.	Neue Erkenntnisse zur Schadwirkung von Blaubandbärblingen auf Karpfen und Schleien in der Winterung	Fischereiverein Neustadt/Aisch	Neustadt/Aisch, 03.04.2008
Oberle, M.	Neue Erkenntnisse zur Schadwirkung von Blaubandbärblingen auf Karpfen und Schleien in der Winterung	Teichgenossenschaft Gunzenhausen	Gunzenhausen, 28.04.2008
Oberle, M.	Aktuelles aus der Karpfenteichwirtschaft	Teichgenossenschaft Schwabach	Schwabach, 13.07.2008
Oberle, M.	Die Karpfenteichwirtschaft	Schulung von Cross Compliance-Kontrolleuren	Höchstadt, 30.10.2008
Reiter, R.	Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit in der Forellenproduktion	LfL - Institut für Fischerei, Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht	Starnberg, 15.01.2008
Reiter, R.	FELS-Exkursion in die Steiermark	Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e.V. (FELS)	Starnberg, 15.01.2008
Reiter, R.	Wirtschaftlichkeitsberechnung in der Forellenzucht	Tagung der Forellenzüchter und Teichwirte des Fischereiverbandes Schwaben e. V.	Salgen, 16.04.2008
Reiter, R.	Arbeitswirtschaft und Ressourcenverwertung als Grundlagen der Ökonomie in der Forellenproduktion	Deutscher Fischereitag des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V.	Saarbrücken, 04.09.2008
Schmidt, G.	Rundtischgespräch zur naturnahen Aufzucht von Salmoniden für den Gewässerbesatz	Institut für Fischerei	Starnberg, 09.06.2008

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schmidt, G.	Untersuchungen zur Entstehung von Missbildungen (Flossenschäden) bei Salmoniden in der Aquakultur	Tagung der Europäischen Gesellschaft f. Fischpathologie (EAFP)	Jena, 10.10.2008
Schubert, M.	Kriterien zur Abgrenzung fischfaunistischer Vorranggewässer zur Verbesserung der Durchgängigkeit	StMUG, LfU	München, 28.06.2008
Schubert, M.	EU-Aalverordnung: Sachstand zur Erstellung der Aalmanagementpläne	Ausschuss für Fischerei und Gewässerschutz des LfV	München, 24.07.2008
Schubert, M.	Umsetzung der EU-Aalverordnung: Mögliche Auswirkungen auf die Angelfischerei	Mittelfränkischer Fischereitag	Rednitzhembach, 14.09.2008
Schubert, M.	Wasserrahmenrichtlinie – Umsetzung und Nutzen für die Fischgewässer	Isarfischer	München, 18.09.2008
Schubert, M.	Wasserrahmenrichtlinie – Umsetzung und Nutzen für die Fischgewässer	Kreisfischereiverein Freising	Freising, 10.10.2008
Schubert, M.	Zum Aal-Managementplan Rheineinzugsgebiet	Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 17.11.2008
Schubert, M.	Aal-Managementplan Rheineinzugsgebiet	Fischereifachberatungen, Fischereiverbände, StMELF	Maidbronn, 26.11.2008
Sindilariu, P.-D.	Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen – Ergebnisse nach vier Jahren Forschung	LfL - Institut für Fischerei, Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht	Starnberg, 15.01.2008
Sindilariu, P.-D.	Effluent treatment concepts for trout aquaculture in dependence of production intensity	EIFAC Symposium on interaction between social, economic and ecological objectives of inland commercial and recreational fisheries and aquaculture	Antalya/ Türkei, 21.05.2008

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Sindilariu, P.-D.	Effluent treatment in trout aquaculture, state of the art and further developments	Humboldt-Universität zu Berlin, Disputation	Berlin, 18.07.2008
Sindilariu, P.-D.	Waste and particle management in a commercial, partially recirculating trout farm	AES Issues Forum: Design, Loading and Water Quality in Recirculating Systems for Salmonids	Roanoke/ USA, 24.07.2008
Strohmeier, W.	Aus heimischen Teichen, Flüssen und Seen – Fisch gekonnt zubereitet	Bayerisches Zentral-Landwirtschaftsfest (ZLF)	München, 20., 21., 24. und 28.09.2008
Wedekind, H.	Forschung im Bereich der Aquakultur	LfL - Institut für Fischerei, Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht	Starnberg, 15.01.2008
Wedekind, H.	Fische und ihre Lebensräume	AG Zierfischkrankheiten der Europ. Ges. d. Fischpathologen (EAFP)	Neuenbürg, 23.02.2008
Wedekind, H.	Besatz und Anforderungen an die Satzfishche	Mitgliederversammlung des Landesfischereiverbandes Bayern e. V. (LFV)	Bamberg, 12.04.2008
Wedekind, H.	Aquakultur – Stand und Entwicklungen in Deutschland	Fachhochschule Osnabrück, FB Landwirtschaft	Osnabrück, 22.04.2008
Wedekind, H.	Forschungsaktivitäten am Institut für Fischerei im Bereich der Aquakultur/ Fischverarbeitung	Rundtischgespräch Fraunhofer Institut	Freising, 05.05.2008
Wedekind, H.	Fischökologie und Fischartenkunde	Sachkundelehrgang § 11 TschGes, LAVES Niedersachsen	Echem, 16.05.2008
Wedekind, H.	Grundlagen der Fischerernährung	Sachkundelehrgang § 11 TschGes, LAVES Niedersachsen	Echem, 17.05.2008
Wedekind, H.	Aktuelle Arbeiten am Institut für Fischerei	Leitungskonferenz mit Treffen der Altpräsidenten und ehemaligen Institutsleitern	Starnberg, 26.05.2008

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Stand und Entwicklungen bei Kreislaufanlagen in Deutschland	Deutscher Fischereitag des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V.	Saarbrücken, 04.09.2008
Wedekind, H.	Erfahrungen und Perspektiven der Fischzucht in Kreislaufanlagen	Jahrestagung des Fischereiverbandes Brandenburg	Seddin, 18.09.2008
Wedekind, H.	Grundlagen zur Aquakulturproduktion von Salmoniden für den Besatz freier Gewässer	Tagung der Europäischen Gesellschaft f. Fischpathologie (EAFP)	Jena, 10.10.2008
Wedekind, H.	Aktuelle Entwicklungen und Probleme im Kreislauf geführter Fischzuchtanlagen	Fortbildungsveranstaltung des Instituts für Seenforschung Österreich	Mondsee/ Österreich, 06.11.2008
Wedekind, H.	Nachhaltige Satzfisherzeugung (Salmoniden) in der Aquakultur – Probleme, Perspektiven und Lösungsmöglichkeiten	DLG, Fachausstellung EuroTier 2008	Hannover, 14.11.2008
Wedekind, H.	Fischökologie und Fischartenkunde	Sachkundelehrgang § 11 TschGes, LAVES Niedersachsen	Echem, 14.11.2008
Wedekind, H.	Grundlagen der Fischerernährung	Sachkundelehrgang § 11 TschGes, LAVES Niedersachsen	Echem, 15.11.2008
Wedekind, H.	Umsetzung des EU-Hygienepakets in Betrieben der Fluss- und Seenfischerei	IFI, Fortbildungsveranstaltung für Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 19.11.2008

### 6.2.3 Vorlesungen

Oberle, M.: „Fischzucht und Fischhaltung“, FH Weihenstephan-Triesdorf, 1 SWS

Wedekind, H.: „Aquaculture of Salmonids“ Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, 2 SWS (Masterstudiengang: Fishery Sciences and Aquaculture)

Wedekind, H.: „Fischbiologie und Aquakultur“, TU München-Weihenstephan, 2 SWS

### 6.2.4 Führungen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
IFI 1: Stohr, L., Eberle, M., Pfeiffer, G.	Fischbrutanstalt Nonnenhorn, Berufsfischerei am Bodensee	Fischereiwissenschaftler, Teichwirte, Landwirte, Lehrgangsteilnehmer, Verbände, Vereine, Studenten, Schulklassen, Kindergartengruppen, Institute und Abteilungen der LfL und des StMELF und sonstige Interessenten	940 (40 Führungen)
IFI 2: Oberle, M., Städtler, W.	Karpfenteichwirtschaft in Bayern (Aischgrund), Aufgaben der LfL-IFI Karpfenteichwirtschaft in Höchstadt/Aisch, Abfischen von Karpfenteichen, Bedeutung von Herkunft und Qualität bei der Vermarktung von Karpfen		361 (13 Führungen)
IFI 3 und 4: Wedekind, H. Reiter, R. Strohmeier, W. Streicher, A.	Informationen über das Institut für Fischerei Starnberg, Bedeutung der Forellenteichwirtschaft, Aktuelles zur Aquakultur, Besichtigung der Forellenteichanlage „Zu den sieben Quellen“		568 (24 Führungen)

Ausländische Besucher kamen aus folgenden Ländern: Bulgarien, Niederlanden, Frankreich, Österreich, Schweiz, Tschechien, Polen, Dänemark und Russland

### 6.2.5 Ausstellungen

- 02.05.2008 in Meitingen      Aktion „Fischer machen Schule“  
05.07.2008 in Böbing        „Lernort Natur“ des Kreisjagdverbandes Weilheim  
20.-28.09.2008 in München   Bayerisches Zentral-Landwirtschaftsfest (ZLF)

### 6.2.6 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Oberle, M.	03.10.2008	Dokumentation Karpfen	Haustier Fisch – Wie der Karpfen zu seinem Buckel kam	BR III
Reiter, R.	04.07.2008	Reinigung von Abflusswasser aus Forellenteichanlagen	Unser Land	BR III
Strohmeier, W.	27.11.2008	Seeforellenbesatz in die Oberrach, ein Zufluss des Walchensees	laVita	BR III
Stohr, L.	15.04.2008	Wachstum Felchen	Abendschau	BR

Darüber hinaus erschienen in der Tagespresse insgesamt 34 Berichte.

### 6.3 Aus- und Fortbildung

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Aktivitäten des Instituts im Jahr 2008 in den Bereichen Ausbildung zum Fischwirt, Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister sowie zur Weiterbildung.

#### 6.3.1 Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei



*Ausbildung zu Netzarbeiten*

<b>Maßnahme</b>	<b>Dauer (Tage)</b>	<b>Anzahl Maßnahmen</b>	<b>Anzahl Teilnehmer</b>	<b>Bestandene Prüfungen</b>
Zwischenprüfung	1	1	40	-
Karpfenteichwirtschaft (Ü)	5	2	29	-
Forellenteichwirtschaft (Ü)	5	1	14	-
Herstellen und Reparatur von Fischereigeräten (Ü)	5	3	43	-
Fluss-/Seenfischerei (Ü)	5	3	29	-
Be- und Verarbeiten von Fischen (Ü)	5	2	35	-

<b>Maßnahme</b>	<b>Dauer (Tage)</b>	<b>Anzahl Maß- nahmen</b>	<b>Anzahl Teilnehmer</b>	<b>Bestandene Prüfungen</b>
Lehrgang zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung	5	1	4	-
Fischereiaufseherlehrgang im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklasse 12	1	1	8	8
Elektrofischereilehrgang im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklasse 12	5	1	19	18
Abschlussprüfung davon im Produktionsbereich: - Fischhaltung und Fischzucht: - Fluss- und Seenfischerei:	5	1	29 19 10	25 17 8

Ü = Überbetrieblicher Lehrgang

### 6.3.2 Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei

<b>Maßnahme</b>	<b>Dauer (Tage)</b>	<b>Anzahl Maßnah- men</b>	<b>Anzahl Teilnehmer</b>	<b>Bestandene Prüfungen</b>
Vermarktung (F) Teil 2	10	1	22	-
Betriebswirtschaft, Rechnungswesen (F)	10	1	17	-
Forellenteichwirtschaft (F)	10	1	15	-
Fischwirtschaftsmeisterprüfung davon im Produktionsbereich: - Fischhaltung und Fischzucht - Fluss- und Seenfischerei	7	1	9 7 2	9 7 2

F = Fortbildungslehrgang

### 6.3.3 Weiterbildung am Institut für Fischerei



*Fischbestandserhebung im Rahmen des Gewässerwartlehrgangs*

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Eignungstests/ Prüfungen	davon bestände
Elektrofischereilehrgang	5	47	47	<sup>n</sup> 45
Gewässerwart (G)	5	37	-	-
Gewässerwart (A)	4	29	-	-
Fischereiaufseherlehrgang	4	33	32	32
Lehrkräfte Fischerprüfung (G)	5	11	Fachtheorie 1-5: 44 Unterrichtspraxis: 0	38 0
6 Fortbildungskurse Karpfenteichwirtschaft (eintägig) (Höchststadt)	6	106	-	-
Fachtagung Fischhaltung und Fischzucht	2	233	-	-
Fachtagung Fluss- und Seenfischerei	2	78	-	-
2 Vorbereitungskurse auf die Staatliche Fischerprüfung Betäuben, Töten und Schlachten von Fischen (Nonnenhorn)	je 1	36	-	-

G=Grundlehrgang, A=Aufbaulehrgang

Insgesamt haben im Jahr 2008 am Institut für Fischerei im Rahmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung 574 Personen eine eintägige bis zweiwöchige Unterrichtsveranstaltung sowie 311 Personen eine Fachtagung besucht. 195 Personen haben insgesamt 228 Prüfungen bzw. Eignungstests abgelegt.

#### **6.3.4 Blockunterricht für Auszubildende zum Fischwirt am Staatl. Beruflichen Zentrum Starnberg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fischerei**

<b>Klasse</b>	<b>Anzahl Wochen</b>	<b>Schülerzahl Schuljahr 2007/2008</b>	<b>Schülerzahl Schuljahr 2008/2009</b>
10	14	33	25
11	10	33	25
12	10	27	39

In den Fachklassen Fischwirt werden Auszubildende aus den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz sowie aus der Schweiz beschult. In den 34 Unterrichtswochen werden die Schüler im Internat des Instituts untergebracht und verpflegt. Mitarbeiter des Instituts erteilen pro Woche insgesamt 8-14 Stunden Fachunterricht (Nebenamt) an der Berufsschule.

#### **6.3.5 Lehrtätigkeit außerhalb des Instituts**

Kurs „Heimische Fische und Fischprodukte besser vermarkten“ in Zusammenarbeit mit ALF Uffenheim (2 Tage, 16 Teilnehmer).

Kurs für Meisterinnen der Hauswirtschaft „Aufbereitung landwirtschaftlicher Produkte für Eigenbedarf und Verkauf“ am LVFZ Achselschwang (am 10.01.2008, 16 Teilnehmer).

#### **6.3.6 Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 28 (2) AVFiG**

<b>Regierungsbezirk</b>	<b>Teilnehmer</b>
Oberbayern	40
Niederbayern	23
Oberpfalz	25
Oberfranken	3
Mittelfranken	27
Unterfranken	1
Schwaben	10
gesamt	129
davon bestandene Eignungstests	126

### 6.3.7 Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt

derzeit in Bayern anerkannte Ausbildungsbetriebe: 102

davon

im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 56

im Produktionsbereich Fluss- und Seenfischerei: 46

### 6.3.8 Lehrverhältnisse

derzeit in Bayern bestehende Ausbildungsverhältnisse Fischwirt für die Schul- bzw. Ausbildungsjahre August 2007 bis Juli 2008 (2007/2008) sowie August 2008 bis Juli 2009 (2008/2009):

Ausbildungsjahr	Fischhaltung und Fischzucht		Fluss- und Seenfischerei		gesamt	
	2007/2008	2008/2009	2007/2008	2008/2009	2007/2008	2008/2009
1. Lehrjahr	15	13	3	1	18	14
2. Lehrjahr	21	16	4	2	25	18
3. Lehrjahr	18	14	6	4	24	18
insgesamt	54	43	13	7	67	50

davon Lehrstellen Fischwirt am Institut für Fischerei im Ausbildungsjahr 2007/2008 und 2008/2009:

Ausbildungsverhältnisse Fischwirt (alle Fischhaltung und Fischzucht)	Anzahl	
	2007/2008	2008/2009
IFI, Starnberg	4	4
IFI, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt	2	2
IFI, Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn	1	1
gesamt	7	7

Lehrstellen in anderen Berufen am Institut für Fischerei:

Am Institut waren 2008 in Starnberg 2 Auszubildende im Ausbildungsberuf Städtische Hauswirtschaft beschäftigt.

### 6.3.9 Praktikanten und Gastforscher

1 Stipendiatin (Otto Benecke Stiftung, Fischereiwirtschaft, TU Kaliningrad)	9 Monate
1 Diplomand (Agrarwissenschaften, TU München-Weihenstephan)	6 Monate
1 Praktikant (Umweltsicherung, FH Weihenstephan-Triesdorf)	4 Monate
1 Diplomand (Betriebswirtschaft, FH Coburg)	3 Monate
1 Diplomand (Umweltsicherung, FH Weihenstephan-Triesdorf)	2 Wochen
1 Diplomand (Universität zu Budweis/Tschechien)	2 Wochen
1 Master-Student (Humboldt-Universität zu Berlin)	2 Wochen
1 Berufsfindungspraktikant	10 Wochen
1 Berufsfindungspraktikant	7 Wochen
3 Berufsfindungspraktikanten	je 4 Wochen
1 Berufsfindungspraktikant	3 Wochen
7 Berufsfindungspraktikanten	je 2 Wochen
15 Berufsfindungspraktikanten	je 1 Woche

### 6.3.10 Exkursionen

13.–14.06.2008	Exkursion mit Studenten der TU München-Weihenstephan (16 Teilnehmer)
15.–19.06.2008	5-tägige Lehrfahrt des Fördervereins der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) nach Schleswig-Holstein und Dänemark (49 Teilnehmer)
22.09.2008	1-tägige Exkursion mit Teilnehmern am Fortbildungsblock Betriebswirtschaft/Rechnungswesen für Fischwirtschaftsmeister (17 Teilnehmer)
27.11.2008	1-tägige Exkursion mit Teilnehmern am Fortbildungsblock Forellenteichwirtschaft für Fischwirtschaftsmeister (15 Teilnehmer)
08.12.2008	1-tägige Exkursion mit Teilnehmern an der Überbetrieblichen Ausbildung, Schwerpunkt Forellenteichwirtschaft (16 Teilnehmer)

### 6.3.11 Diplomarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Aas, M.	Diplomarbeit: Qualitätsorientierte Erzeugung und Vermarktung von Speisekarpfen	2007-2008	Dr. Oberle, M., Prof. Dr. Hert- rich, R., FH Coburg

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit</b>	<b>Zeitraum</b>	<b>Betreuer, Zu- sammenarbeit</b>
Daub, S.	Dissertation: Untersuchungen zum Iodgehalt in Süßwasserfischen. Feldfütterungsversuch mit der maximal zulässigen Menge an Iod im Fischfutter	2007-2009	Dr. Reiter R., Prof. Dr. Rambeck, W., LMU München
Denic, M.	Diplomarbeit: Bewertung der Oberrach als Reproduktionsgewässer für Seeforellen ( <i>Salmo trutta lacustris</i> ) aus dem Walchensee	2007-2008	Dr. Klein, M., Prof. Dr. Geist, J., TUM Wei- henstephan
Drechsler, C.	Diplomarbeit: Vergleich von Abfischtechniken in der bayerischen Karpfenteichwirtschaft	2007-2008	Dr. Oberle, M., Prof. Dr. Bau- er, R., FH Weihenstephan
Hühn, D.	Masterarbeit: Untersuchungen zur Bekämpfung der Ichthyophthiriose bei der Äsche ( <i>Thymallus thymallus</i> L.)	2007-2008	Dr. Wedekind, H., Prof. Dr. Schulz, C., Humboldt-Uni- versität zu Ber- lin
Kreuzpaintner, A.	Bachelorthesis: Experimentelle Untersuchungen der Schlachtkörper- und Fleischqualität von Ruten ( <i>Lota lota</i> ) aus der Aquakultur	2006-2008	Dr. Reiter R., Prof. Dr. Schwarz, F., TUM Weihen- stephan
Kurz, E.	Diplomarbeit: Habitatpräferenz des <i>Dikerogammarus villosus</i> im Starnberger See	2008-2009	Dr. Klein, M., Prof. Dr. Geist, J., TUM Wei- henstephan
Sindilariu, P.-D.	Dissertation: Effluent treatment in trout aquaculture, state of the art and further developments	2003-2009	Dr. Reiter R., Prof. Dr. Kirschbaum, F., Humboldt- Universität zu Berlin
Wohllebe, S.	Dissertation: Entwicklung und Einsatz photodynamischer Substanzen aus Pflanzen zur Bekämpfung parasitärer Fischkrankheiten	2008-2011	Dr. Oberle, M., Prof. Dr. Häder, D., FAU Erlan- gen

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zu- sammenarbeit
Zrenner, M.	Seminararbeit: Anfütterung von Europäischen Flussbarschen ( <i>Perca fluviatilis</i> L.) unter Aquakulturbedingungen	2008	Dr. Wedekind, H., Prof. Dr. Schwarz, F., TUM Weihen- stephan
Zrenner, M.	Diplomarbeit: Anfütterung von Karpfenbrut ( <i>Cyprinus carpio</i> L.) unter den Bedingungen der intensiven Aquakultur	2008-2009	Dr. Wedekind, H., Prof. Dr. Schwarz, F., TUM Weihen- stephan

Darüber hinaus wurde vom IFI folgende Facharbeit betreut:

Maar, N.: „Der Süßwasserfisch Graskarpfen: Lebensbedingungen, Fortpflanzung und Ökologie“, Christian-Ernst-Gymnasium Erlangen (Betreuer: Dr. Oberle, M.)

## 6.4 Mitgliedschaften

Name	Mitgliedschaften
Klein, M.	Sachverständigenausschuss der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF)
Klein, M.	Arbeitsgruppe Wanderfische des Sachverständigenausschusses der IBKF
Klein, M.	Arbeitsgruppe Bachforellensterben in bayerischen Fließgewässern beim LFV Bayern
Klein, M.	Arbeitsgruppe zum Schutz des Europäischen Aals
Leuner, E.	Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE) Komitee K 233 Elektro-Fischfang
Leuner, E.	Koordinierungsgruppe IT der LfL
Leuner, E.	Koordinierungsgruppe Internet der LfL
Leuner, E.	Arbeitsgruppe Artenhilfsprogramm Sterlet beim LFV Bayern
Leuner, E.	Arbeitsgruppe Online-Fischerprüfung
Oberle, M.	Naturschutzbeirat, LRA ERH
Oberle, M.	Fachausschuss Karpfenteichwirtschaft im Verband Bayerischer Berufsfischer (VBB)
Oberle, M.	Beirat der Teichgenossenschaft Aischgrund
Oberle, M.	Stellv. Mitglied im Redaktionsausschuss des Fischer und Teichwirt

<b>Name</b>	<b>Mitgliedschaften</b>
Oberle, M.	Geschäftsführer im Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS)
Reiter, R.	Fachausschuss Forellenteichwirtschaft im Verband Bayerischer Berufsfischer (VBB)
Reiter, R.	Schriftführer und Kassier im Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS)
Reiter, R.	Teichbauarbeitsgruppe
Reiter, R.	Fachausschuss im Verband Oberbayerischer Forellenzüchter e. V.
Reiter, R.	Bewertungskommission des Fischerzeugerrings Niederbayern e. V. zur Bewertung von Qualitätsprodukten aus der heimischen Fischerzeugung
Reiter, R.	Koordinierungsgruppe Öffentlichkeitsarbeit der LfL
Reiter, R.	Promotionskommission an der Humboldt-Universität zu Berlin
Schmidt, G.	Forum Flusskrebse
Schubert, M.	Vorsitzender des VDFF-Arbeitskreises „Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung“
Schubert, M.	Deutscher Vertreter in der alpinen Interkalibrierungsgruppe zur fischbasierten Seenbewertung
Schubert, M.	Arbeitsgruppe zur Aufstellung eines Prioritätenkonzepts zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit in Fließgewässern
Schubert, M.	Arbeitsgruppe zum Schutz des Europäischen Aales
Strohmeier, W.	Prüfungsausschuss Oberbayern-West zur Abnahme der Landwirtschaftsmeisterprüfung
Wedekind, H.	DLG-Ausschuss Fischhaltung und Fischzucht
Wedekind, H.	Fischerei- und Wasserrechtskommission des VDSF
Wedekind, H.	Aquakulturrat des Deutschen Fischereiverbandes (DFV)
Wedekind, H.	Arbeitskreis „Aquatische Genetische Ressourcen“ des BMELF
Wedekind, H.	Europäische Gesellschaft der Fischpathologen (EAFP)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat des Verbandes Deutscher Fischereiwissenschaftler und Verwaltungsbeamter (VDFF)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat des Instituts für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow (IfB)
Wedekind, H.	Vorsitzender des Arbeitskreises Hygienepaket des StMELF und StMUG

