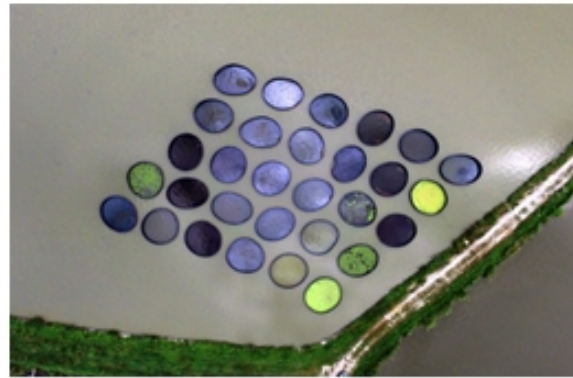




Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
**Institut für Fischerei**



**Jahresbericht 2016**

## **Impressum**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: [www.LfL.bayern.de](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)  
Telefon: 08151 2692-121

Auflage: Juni 2017

Druck: ES-Druck, 85356 Freising-Tüntenhausen

© LfL



## **Jahresbericht 2016**



## Inhalt

	Seite
<b>1 Organisation .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Ziele und Aufgaben .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Projekte und Daueraufgaben .....</b>	<b>10</b>
3.1 Projekte und Daueraufgaben .....	10
3.1.1 Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen .....	10
3.1.2 Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien .....	12
3.1.3 Maßnahmen zur Steigerung der Naturnahrung in Karpfenteichen .....	15
3.1.4 Untersuchung der Proteasen-Nutzung zur Bekämpfung von Fischvirosen in Aquakulturen .....	18
3.1.5 Projekt zum bayernweiten Kormoranmanagement - Kormoranbeauftragter für Nordbayern .....	20
3.1.6 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Regenbogenforellen ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit .....	21
3.1.7 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Bachsaiblinge ( <i>Salvelinus fontinalis</i> ): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit .....	22
3.1.8 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Afrikanische Welse ( <i>Clarias gariepinus</i> ): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit .....	23
3.1.9 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Europäische Welse ( <i>Silurus glanis</i> ): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit .....	24
3.1.10 Tierwohl in der Aquakultur: Untersuchungen zur Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi-intensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern .....	25
3.1.11 Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur: Hälterung mit stressfreiem selbstständigen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung .....	27
3.1.12 Empfehlungen zur Betäubung und Schlachtung von Regenbogenforellen und Karpfen .....	29
3.2 Fluss- und Seenfischerei .....	30
3.2.1 Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm <i>Anguillicoloides crassus</i> .....	30

3.2.2	Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.....	32
3.2.3	Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen.....	34
3.2.4	Untersuchungen zum Bestand der Seeforelle ( <i>Salmo trutta</i> ) im Starnberger See .....	38
3.2.5	Untersuchungen zum Bestand des Seesaiblings ( <i>Salvelinus cf. umbla</i> ) im Starnberger See .....	41
3.2.6	Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees .....	44
<b>4</b>	<b>Kooperationen .....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>Veröffentlichungen und Fachinformationen .....</b>	<b>47</b>
5.1	Veröffentlichungen.....	47
5.1.1	Gutachten und Stellungnahmen .....	49
5.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen.....	51
5.2.1	Vorträge.....	51
5.2.2	Führungen, Exkursionen .....	57
5.2.3	Abschlussarbeiten und Dissertationen.....	57
5.2.4	Fernsehen, Rundfunk .....	59
5.2.5	Ausstellungen .....	59
5.2.6	Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen .....	59
5.2.7	Ausländische Gäste .....	64
5.2.8	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops.....	64
5.2.9	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen.....	65
5.2.10	Vorlesungen .....	67

## Vorwort



Das Institut für Fischerei in Starnberg (IFI) ist Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Es besteht neben dem Hauptstandort Starnberg aus der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft in Höchstädt (Mittelfranken) und der Staatlichen Fischbrutanstalt in Nonnenhorn (Bodensee). Das Institut erfüllt hoheitliche Aufgaben in der Berufsbildung (Fischwirt / Fischwirtschaftsmeister). Darüber hinaus stellt die Weiterbildung einen wesentlichen Bestandteil der Arbeit dar. Ein weiteres Aufgabenfeld ist die anwendungsorientierte Forschung. Diese liefert die Grundlage für eine kompetente Beratung von Praxisbetrieben, Politik und Administration.

Im Bereich der Fischereiforschung wurde im Jahr 2016 an verschiedenen Fragen der Bewirtschaftung freier Gewässer gearbeitet. Im Themenfeld der freien Gewässer Bayerns wurden Fischbestandserhebungen zur Bewertung gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie sowie zur Erstellung von Gutachten zur fischereilichen Bewirtschaftung durchgeführt. Der in vielen Seen festgestellte Rückgang der Fangerträge in der Renkenfischerei war ein hoch aktuelles Thema im Berichtsjahr. Wie auch in den Vorjahren befassten sich mehrere Arbeitsgruppen am IFI mit den erheblichen Problemen, die durch Prädatoren, z. B. Kormoran und verschiedene Reiherarten, verursacht wurden. In einem Projekt zur Teichwirtschaft wurden neue Weichen für die Fortsetzung der erfolgreichen Arbeit zum Management der Kormoranbestände gestellt. Weitere bearbeitete Themen zur Karpfenteichwirtschaft sind Untersuchungen zur Förderung der Naturnahrung, die letztendlich die Verbesserung der Ertragsituation und der Nachhaltigkeit zum Ziel haben. Im Bereich der Forellenaquakultur konnten Fortschritte in der Entwicklung alternativer, d. h. Rohstoffsparender Futtermittel, erzielt werden. Mit unseren Forschungsergebnissen sind wir dem Ziel näher gekommen, tierische Proteinträger (vor allem Fischmehl) durch den Einsatz pflanzlicher Rohstoffe zu ersetzen. Ein weiteres wichtiges Arbeitsfeld zur modernen und nachhaltigen Aquakultur waren diverse Forschungsarbeiten zum Tierwohl in der Fischhaltung und während der Hälterung vor der Schlachtung von Fischen und Krebstieren. Mit den Ergebnissen konnte ein Beitrag zur besseren Einschätzung auch intensiver Haltungsverfahren hinsichtlich der Tiergerechtigkeit geleistet werden.

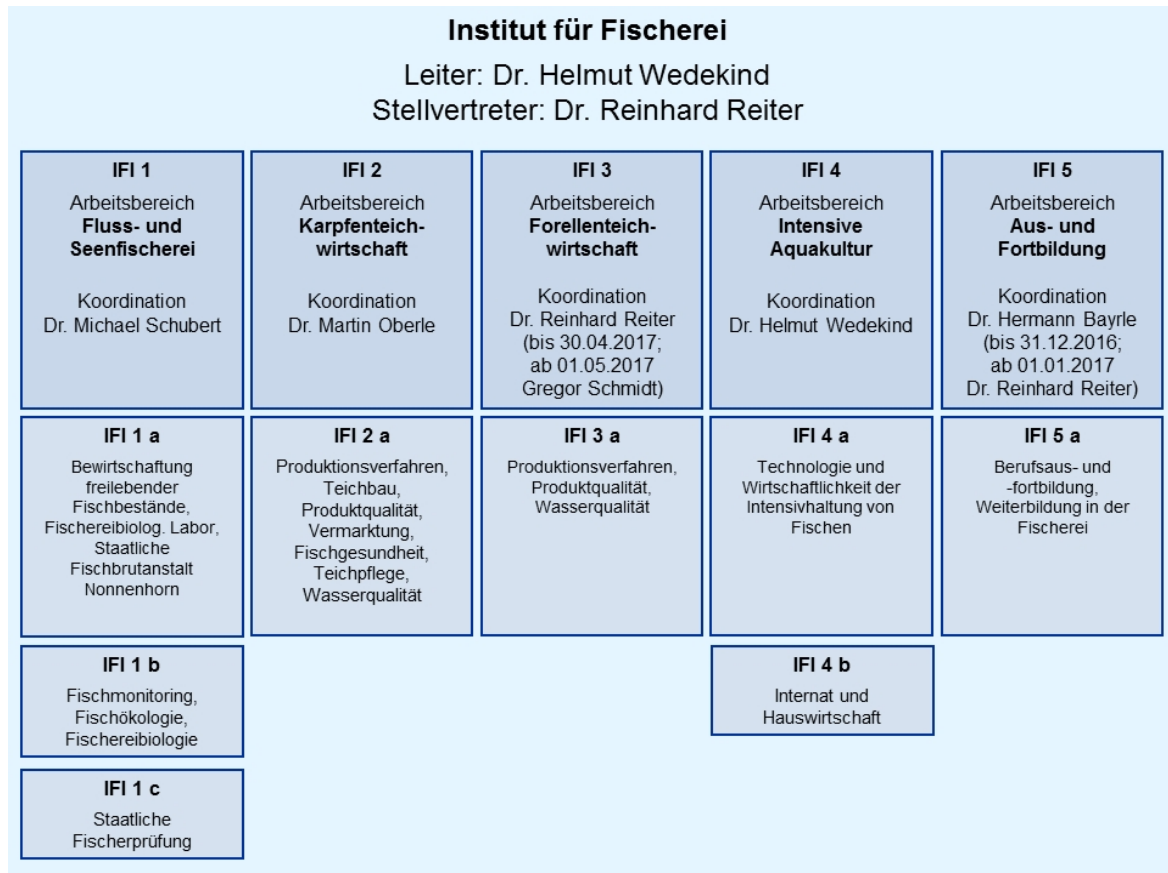
Wie in den Vorjahren, nahm die Bildungsarbeit im Institut für Fischerei einen großen Raum ein. Während in anderen Bundesländern ein eher rückläufiger Trend bei den Auszubildendenzahlen zu verzeichnen ist, wurden an unserer „Fischereischule“ nach wie vor starke Jahrgänge unterrichtet und geprüft. Darüber hinaus bestand - wie gewohnt - eine hohe Nachfrage nach dem Erwachsenenbildungsangebot und weiterqualifizierenden Lehrgängen am IFI. Das IFI war auch in diesem Jahr im Bereich der Ausbildung und insbesondere im Zusammenhang mit der Neuordnung des Berufs „Fischwirt“ befasst, die zahlreiche Veränderungen der Ausbildungsorganisation und -inhalte mit sich brachte.

Die erfolgreiche Arbeit war auch im vergangenen Jahr nur durch sehr engagierte und qualifizierte Mitarbeiter möglich. Das Institut für Fischerei pflegt seit Jahren eine sehr gute Zusammenarbeit mit verschiedenen berufsständischen Vertretungen, insbesondere auch mit dem übergeordneten Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Wir bedanken uns an dieser Stelle herzlich für die gute Kooperation.

Dr. Helmut Wedekind

Institutsleiter

# 1 Organisation





## **2 Ziele und Aufgaben**

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

Als Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft deckt das IFI die Bereiche der Forschung, Aus- und Fortbildung ab und trägt somit zur Förderung des Fischereiwesens in Bayern bei.

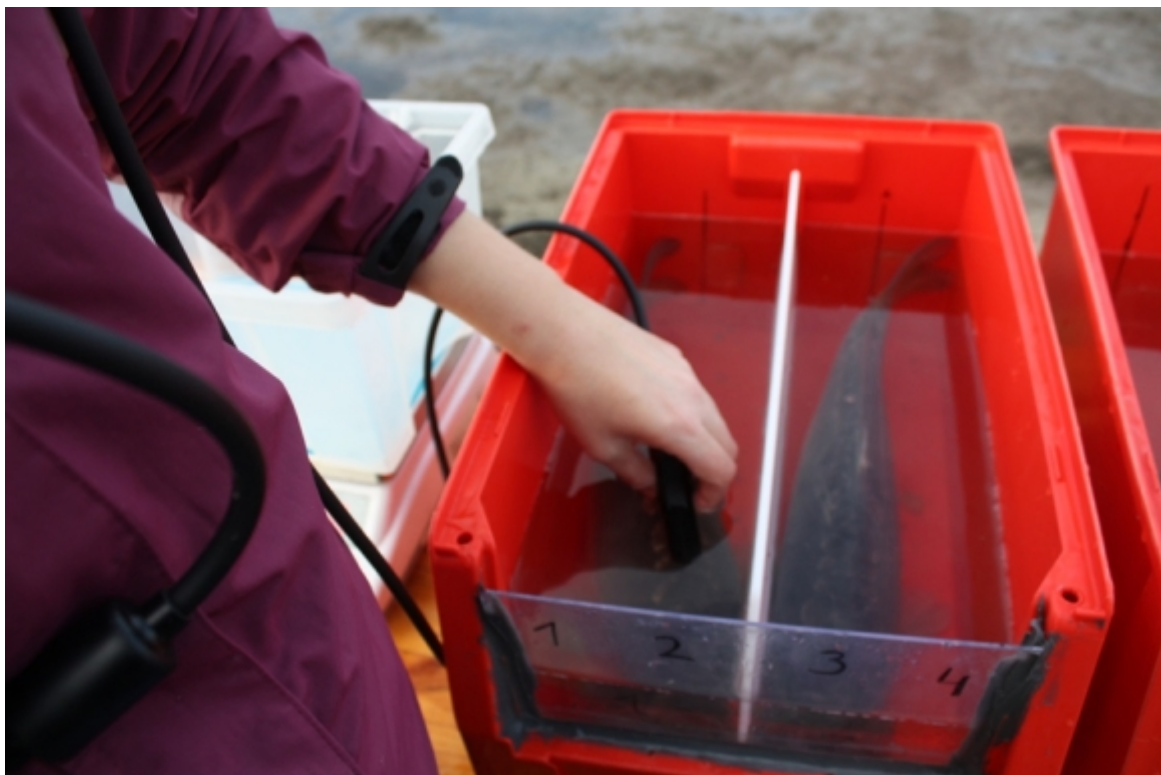
Der vorliegende Jahresbericht für das vergangene Jahr 2016 gibt einen Überblick über die durchgeführten Forschungsarbeiten und fasst deren Ergebnisse zusammen. Darüber hinaus zeigen die Aufstellungen der gehaltenen Fachvorträge, wissenschaftlichen Publikationen und anderer Beratungsleistungen die umfangreichen 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 IFI seine Funktion als Einrichtung für die angewandte und nachhaltige Fischerei, die in ihrer Arbeit auch aktuellen Erfordernissen einer umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Fischzucht und Gewässerbewirtschaftung sowie der Bildungsarbeit in diesem Bereich nachkommt.

### 3 Projekte und Daueraufgaben

#### 3.1 Projekte und Daueraufgaben

##### 3.1.1 Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen



*Messung der Dicke der Fettauflage am Rücken von Karpfen mittels Ultraschall*

#### **Zielsetzung**

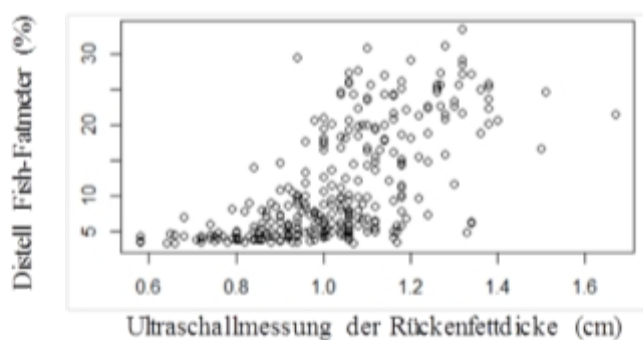
Seitdem vor zwölf Jahren eine Kalibrierung des Distell-Fish-Fatmeters durch das Institut für Fischerei erfolgte, können auch Messungen am lebenden Karpfen vorgenommen werden. Mittlerweile sind sieben Geräte in Nordbayern im Einsatz. Der zeitliche Aufwand für die Messung ist gering und die Geräte liefern gut übereinstimmende Ergebnisse. Die qualitätsorientierte Erzeugung von Karpfen spielt eine immer größere Rolle, sodass objektive Prüfverfahren immer mehr nachgefragt werden. Das hat auch Ursache darin, dass ein maximaler Fettgehalt von 10 % bei den Herkunftsangaben „Frankenkarpfen g.g.A.“ und „Aischgründer Karpfen g.g.A.“ vorgeschrieben ist und dies stichprobenartig überprüft werden muss. Ein Nachteil sind allerdings die hohen Anschaffungskosten des Distell-Fish-Fatmeters. Zurückliegende Untersuchungen zeigen, dass zwischen dem Fettgehalt des Filets und der Fettauflage am Rücken ein Zusammenhang besteht. In einem gemeinsamen Projekt mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wird daher untersucht, ob eine Fettmessung mit einem Ultraschallgerät ebenso möglich ist. Weiterhin wird die Möglichkeit der Verwendung biometrischer Daten überprüft. Ziel ist es, preisgünstige Methoden zur Erfassung des Fettgehaltes von Karpfen zu evaluieren, die eine flächendeckende Qualitätsüberprüfung ermöglichen.

## Methoden

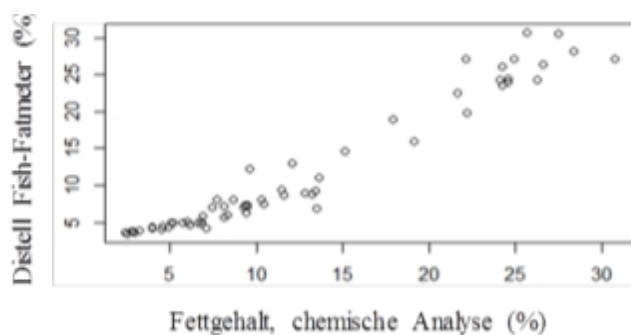
Es wurden zur Abfischung im Herbst 2014 je 50 Speisekarpfen aus zehn Teichen untersucht. Neben dem Gewicht und biometrischen Daten (Körperlänge, Körperumfang an verschiedenen Stellen) wurde der Fettgehalt mit Hilfe des Distell-Fish-Fatmeters sowie die Fettauflage am Rücken mit Hilfe eines Ultraschall-Messgerätes ermittelt. Anschließend wurden zehn Fische eines Teiches getötet. Die grobgewebliche Zusammensetzung von sechs Fischen je Teich wurde mit einem Computertomographen an der Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach erfasst. Im Anschluss wurden zehn Filets pro Teich vakuumverpackt und tiefgefroren an das Fleischlabor der LfL in Grub zur chemischen Analyse gebracht.

## Ergebnisse

Die Auswertungen sind noch nicht abgeschlossen, jedoch deuten die Daten darauf hin, dass die Messung mit Ultraschall hinter dem Kopf der Karpfen keine ausreichend genauen Rückschlüsse auf den Fettgehalt des essbaren Anteils zulässt. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die mit dem Distell-Fish-Fatmeter bestimmten Fettgehalte mit den Laboranalysen korrelieren und sich dieses Messverfahren daher sehr gut für die Bestimmung des Fettgehaltes von Karpfenfilets eignet.



*Korrelation zwischen der Ultraschallmessung der Rückenfettdicke (cm) und des Fettgehalts gemessen mit dem Distell-Fish-Fatmeter (%) ( $n = 307$ ,  $r^2 = 0,41$ ,  $p \leq 0,001$ )*



*Korrelation des Filet-Fettgehalts (%) ermittelt durch chemische Analyse des Fettgehalts der Karpfen gemessen mit dem Distell-Fish-Fatmeter (%) ( $n = 61$ ,  $r^2 = 0,94$ ,  $p \leq 0,001$ )*

Projektleiter: Prof. Dr. P. Kremer<sup>1</sup>, Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: P. Maas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Laufzeit: 2014 – 2018

### 3.1.2 Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien



*Die Belüftung eines Versuchsteiches während des Tages*

#### **Ziel**

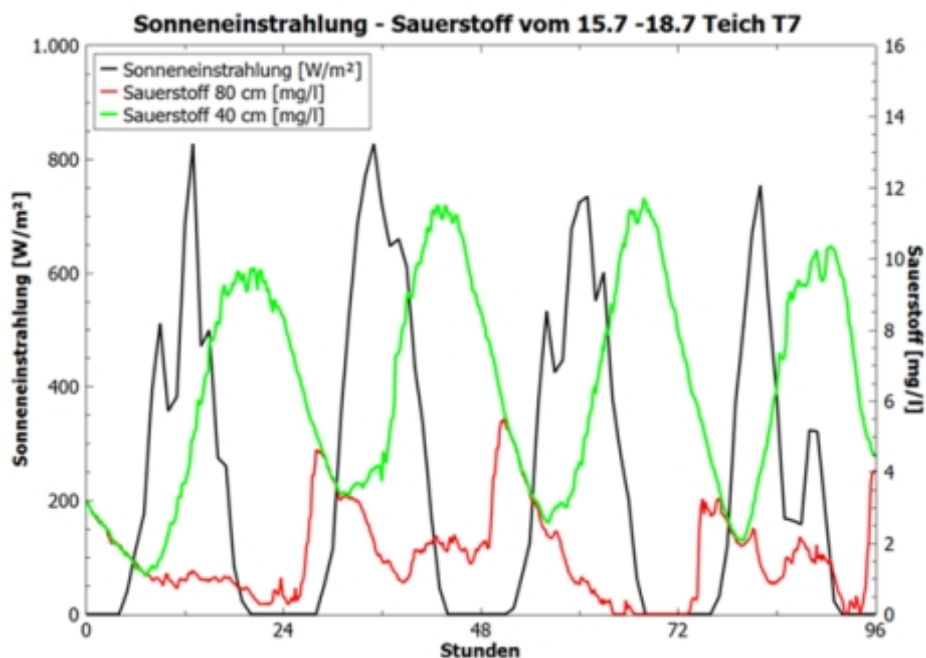
In vielen Karpfenteichen kommt es während des Jahres in einigen Nächten zu kritischen Sauerstoffsituationen. Verschärft wird diese Gefahr durch den fortschreitenden Klimawandel mit steigenden Temperaturen und abnehmendem Wasservolumen in trockenen Sommern. Zur Notbelüftung steht den Teichwirten in der Regel kein Stromanschluss zur Verfügung. Die Elektrifizierung von Karpfenteichen ist häufig aufgrund der Entfernung zu Stromleitungen und der bei einer Erschließung entstehenden hohen Kosten nicht realisierbar. Daher ist derzeit die solare Belüftung in der Diskussion, jedoch entsteht Sauerstoffmangel in Teichen hauptsächlich bei fehlendem Sonnenlicht. Problematisch ist allerdings die Speicherung von Energie für den Einsatz in den Nachtstunden. Ziel der Untersuchung war daher, die Auswirkungen einer Belüftung während des Tages der bei Nacht gegenüberzustellen und im Hinblick auf die Vermeidung von Sauerstoffmangel zu bewerten.

#### **Methode**

Sechs Teiche wurden für die Versuche verwendet (zwei Teiche je 1000 m<sup>2</sup>, vier Teiche je 200 m<sup>2</sup>), die mit 1500 K<sub>2</sub>/ha besetzt wurden. Bezogen auf die Teichfläche wurde dieselbe Futtermenge an Getreide zugefüttert. Auf allen Teichen wurden Belüfter installiert. In den größeren Teichen kamen Schaufelradbelüfter (Fa. Linn, Aquawheel 0,55 kW), in den kleineren Teichen Belüfter mit Tauchmotor (Fa. Linn, Aquahobby 0,15 kW) zum Einsatz. Sechs Sonden der Firma WTW standen für die kontinuierliche Messung von Sauerstoff, pH-Wert und Temperatur zur Verfügung. Der Versuchszeitraum erstreckte sich über den heißen Sommer 2015 von Anfang Juli bis Mitte September. Gemessen wurde zunächst für den Zeitraum einer Woche in zwei Teichen 40 cm und 80 cm unter der Wasseroberfläche, um zu Beginn die Entwicklung der Wasserparameter ohne Belüftung zu erfassen. Im Anschluss erfolgte über zwei Wochen in drei Teichen eine Belüftung tagsüber von 10.00 - 17.00 Uhr bzw. in drei Teichen von 22.00 - 05.00 Uhr. Gemessen wurde in 40 cm Wassertiefe. In einem folgenden Abschnitt wurden jeweils zwei Sonden in drei Teichen angebracht und in verschiedenen Tiefen (40 cm, 80 cm) verschiedene Belüftungsstrategien erprobt. Punktuell wurde der Sauerstoffgehalt manuell über die gesamte Wassertiefe erfasst.

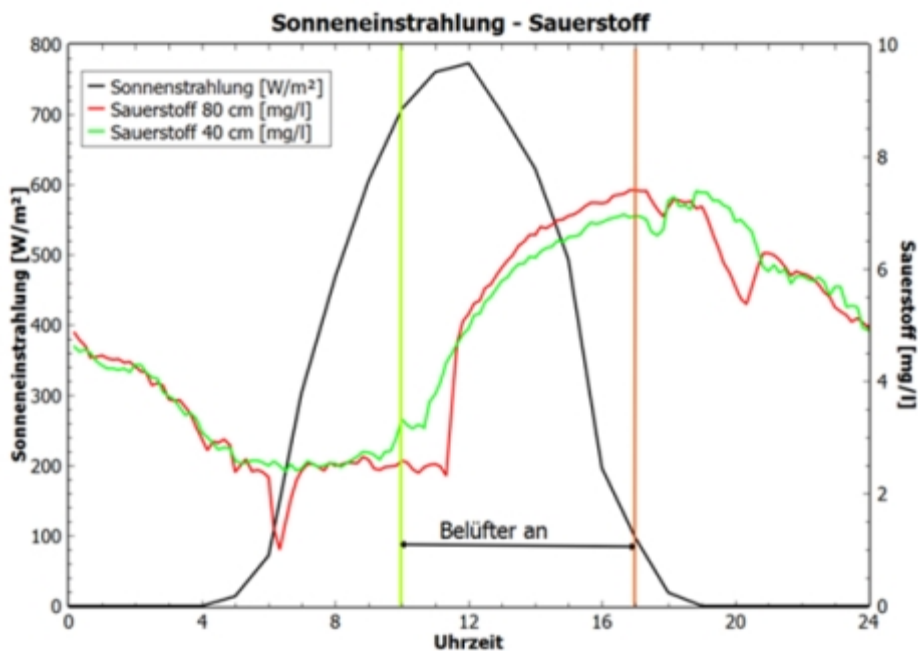
Zusätzlich wurde bei der Auswertung der Daten die Sonneneinstrahlung sowie die Windgeschwindigkeit berücksichtigt. Die Daten hierzu stammen aus einer Wetterstation in Höchststadt.

## Ergebnisse



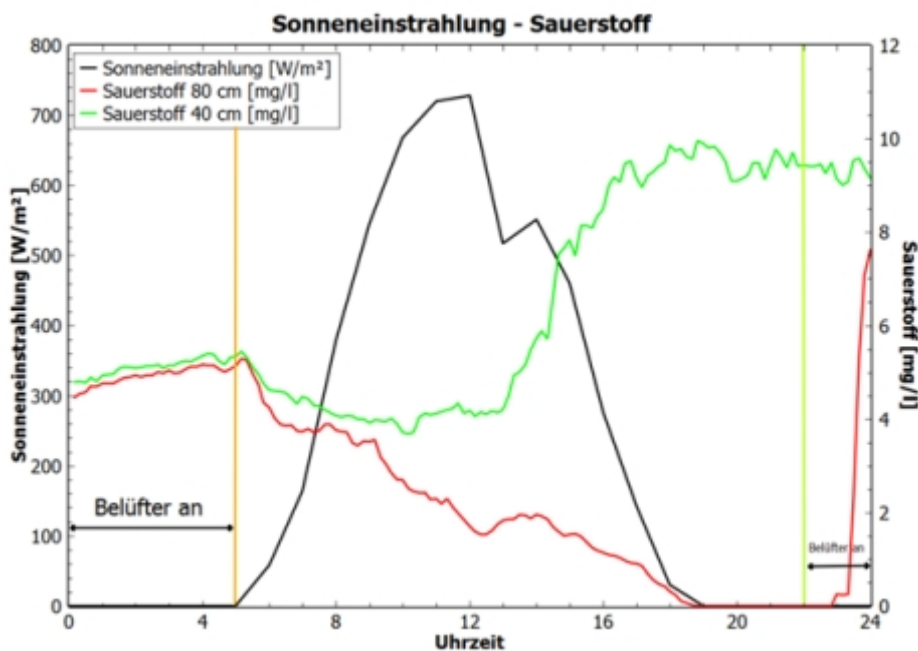
*Verlauf der Sonneneinstrahlung ( $W/m^2$ ) und des Sauerstoffgehaltes ( $mg/l$ ) in einer Wassertiefe von 40 cm bzw. 80 cm ohne Belüftung vom 15.07. – 18.07.2015 in Teich T7*

Der Sauerstoffgehalt in den Teichen war stark von der Sonneneinstrahlung geprägt. Tagsüber war bei starker Sonneneinstrahlung eine starke Schichtung des Sauerstoffgehaltes zu beobachten. In den obersten Schichten herrschte dann in der Regel eine deutliche Übersättigung vor. Der Gehalt nahm mit zunehmender Wassertiefe jedoch stark ab, bis hin zum völligen Fehlen des Sauerstoffs bei einer Wassertiefe von 80 cm. Die Belüftung während des Tages hatte bei starker Sonneneinstrahlung sehr rasch einen großen Effekt. Durch die Umwälzung wurde das sauerstoffübersättigte Wasser mit den sauerstoffarmen, tieferen Schichten vermischt. Dadurch kam es rasch zu einem deutlichen Anstieg des Sauerstoffgehaltes in tieferen Schichten. Dies führte auch nachts zu einer spürbaren Verbesserung der Situation.



Verlauf der Sonneneinstrahlung ( $W/m^2$ ) und des Sauerstoffgehaltes ( $mg/l$ ) in einer Wassertiefe von 40 cm bzw. 80 cm bei einer Belüftung **während des Tages** am 23.08.2015

Nachts kam es zu einem starken Rückgang des Sauerstoffgehaltes. Dies konnte durch die nächtliche Belüftung i. d. R. nicht verhindert, sondern nur gemildert werden. Die Sauerstoffzehrung war bei Sonnenaufgang noch nicht beendet, sondern setzte sich vormittags bis 9.00 - 10.00 Uhr auch in den oberen Schichten fort. In den tieferen Schichten war auch bei starker Sonneneinstrahlung während des gesamten Tages ein kontinuierlicher Sauerstoffabfall zu verzeichnen, der erst mit der Belüftung endete.



Verlauf der Sonneneinstrahlung ( $W/m^2$ ) und des Sauerstoffgehaltes ( $mg/l$ ) in einer Wassertiefe von 40 cm bzw. 80 cm bei einer Belüftung **während der Nacht** am 29.08.2015

Im Ergebnis hatte die Belüftung tagsüber bei Sonneneinstrahlung einen sehr guten Effekt auf die Sauerstoffgehalte im gesamten Karpfenteich während des ganzen Tages (24 h) und ist damit einer ausschließlich nächtlichen Belüftung vorzuziehen.

Projektleiter: Prof. Dr. Dr. B. Ehrmaier<sup>1</sup>, Dr M. Oberle

Projektbearbeiter: S. Salomon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Laufzeit: 2015 – 2017

### 3.1.3 Maßnahmen zur Steigerung der Naturnahrung in Karpfenteichen



*In 30 Teichparzellen wird die Entwicklung der Naturnahrung nach der Ausbringung verschiedener organischer Düngemittel verfolgt*

#### **Zielsetzung**

Die Naturnahrung sichert die Eiweißversorgung bei der Erzeugung von Karpfen in der traditionellen Karpfenteichwirtschaft. Diese natürliche Eiweißversorgung ist in der internationalen Aquakultur einzigartig, auf die Fütterung von Fischmehl kann gänzlich verzichtet werden. Es ist ein Ziel, diese naturnahe Form der Aufzucht auch künftig zu erhalten und weiter zu optimieren. Dabei ist es im Interesse des Teichwirtes, durch geeignete Teichpflegemaßnahmen die Entwicklung der Naturnahrung möglichst gut zu fördern. Forschung zu Teichdüngung und Teichpflege wurde seit Jahrzehnten nicht mehr durchgeführt. Da sich Umweltbedingungen und technische Möglichkeiten im letzten Jahrhundert geändert haben, sollen verschiedene Verfahren zur Optimierung der Naturnahrungsproduktion unter heutigen Bedingungen erprobt werden. Ziel dieses Projektes ist es, den Istzustand von bayerischen Teichen im Hinblick auf Nährstoffversorgung und Naturnahrungsaufkommen in einem Monitoring zu erfassen und optimale, an die jeweilige Situation angepasste Strategien zur Düngung und zu weiteren Teichpflegemaßnahmen wie Trockenlegung, Bodenbearbeitung und Kalkung zu entwickeln, um ein gutes Aufkommen an Naturnahrung zu erzielen.

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) gefördert.

### **Methode**

Es wird eine Reihe von verschiedenen Versuchen durchgeführt. In einem Monitoring werden die Unterschiede im Nährstoffgehalt des Teichwassers und des Teichbodens, die Entwicklung der Naturnahrung sowie die fischereilichen Erträge in jeweils sechs Teichen des Aischgrundes (Franken) sowie der Waldnaabaue (Oberpfalz) ermittelt und gegenüber gestellt. Parallel dazu laufen Versuche zur Teichdüngung in 30 Teichparzellen sowie sechs Teichen. Ein weiterer Versuch beschäftigt sich mit der Frage, ob durch die Belüftung von Teichen das Aufkommen der Naturnahrung begünstigt werden kann. Neben den verschiedenen Behandlungen des Teichwassers werden auch unterschiedliche Behandlungen von Teichböden durchgeführt. Neben dem Trockenlegen werden die Bodenbearbeitung, das Kalken sowie Aspekte der Gründüngung verglichen. Als ein Maßstab wird hierbei unter anderem die Aktivität der Mikroorganismen im Teichboden herangezogen.

Um experimentell aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten wurden 2016 30 Teichparzellen (Enclosures) mit einer Fläche von jeweils 25 m<sup>2</sup> eingerichtet. Ein erster Versuch wurde in den Monaten Mai bis Juli durchgeführt. Die Parzellen wurden in einem Karpfenteich in Höchststadt a. d. Aisch mit ca. 3,5 ha Fläche an einer Stelle mit möglichst gleichmäßiger Schlammauflage und Wassertiefe installiert. Die Parzellen blieben fischfrei. Es wurden fünf Gruppen mit sechs Wiederholungen gebildet. Vier Düngevarianten (Gras (G), Stroh (S), Rindermist (M) und Biogasgärreste (B)) wurden mit der ungedüngten Kontrolle (K) verglichen.

Gedüngt wurden insgesamt 4 t Frischmasse pro Hektar. Die Düngung wurde auf drei Gaben mit je 3,3 kg Frischmasse pro Teichparzelle verteilt, beginnend Anfang Mai, im Abstand von vier Wochen. In regelmäßigen Abständen wurden alle relevanten Wasserparameter erfasst (T °C, pH, O<sub>2</sub>, Sichttiefe, SBV, CSB, P und Stickstoffverbindungen).

Dazu wurde jeweils zwei Wochen nach den Düngergaben die Entwicklung der Naturnahrung überprüft. Dies beinhaltete Analysen des Aufkommens von Phytoplankton via Chlorophyll a/Phaeophytin-Gehaltsmessung und der Algendiversität durch Schöpfproben, des Zooplanktons über Abundanzen der wichtigen Nährtiergruppen inkl. Biomasseangabe über Freiwasser und Benthos-Beprobungen sowie Erfassung der wichtigsten Gruppen von Fischnährtieren (Chironomiden, Oligochaeten, Rotatorien, Crustaceen und andere häufige Insektenlarven).

#### *Bodenqualität:*

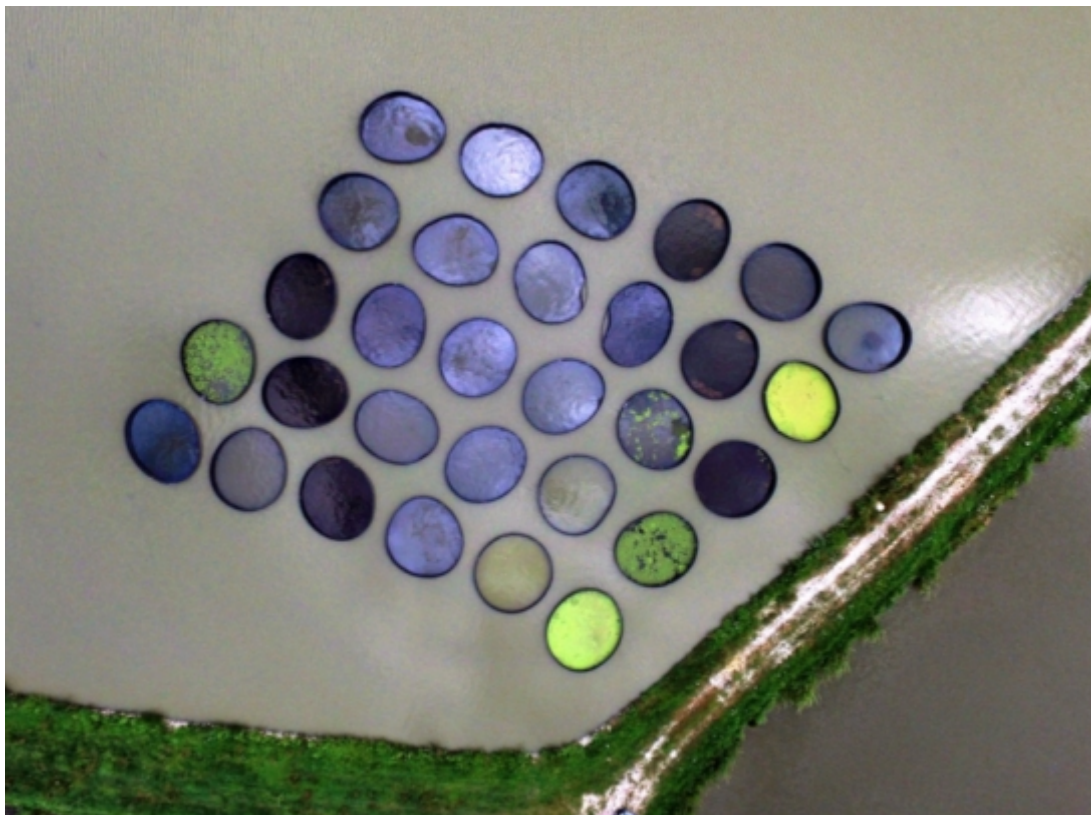
Aus jeder Parzelle wurde zum Ende des Versuchszeitraumes eine Bodenprobe mit dem Enkmann-Greifer gezogen. Untersucht wurden: mikrobielle Aktivität, Trockenmasse, Gehalt organischer Substanz, pH-Wert, TP, pflanzenverfügbare Phosphor P-cal, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> sowie die Korngrößenklassen.

### **Ergebnisse**

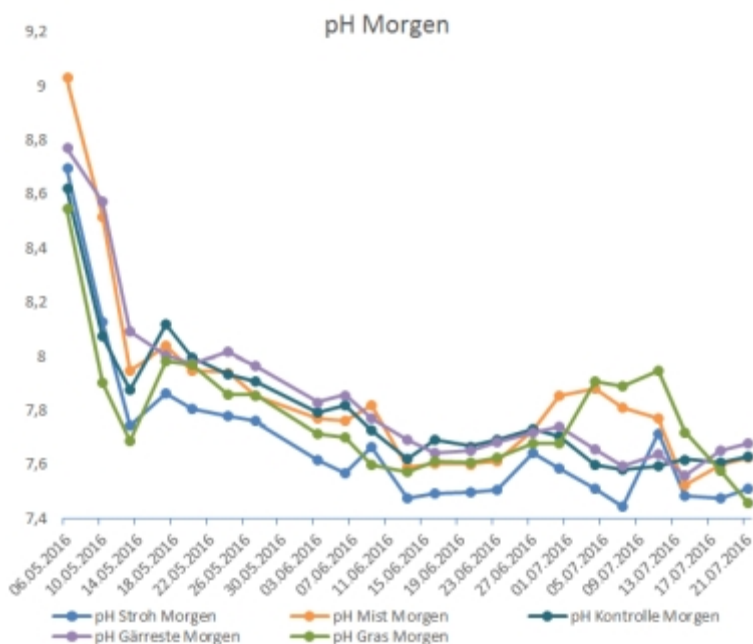
Ein Großteil der Auswertungen zur Naturnahrung und der Bodenproben liegt noch nicht vor. Eine detaillierte Interpretation der Ergebnisse kann somit erst nach Vorlage und Auswertung aller Analysen erfolgen.



Bezüglich der Wasserqualität gab es jedoch in den Parzellen bereits optisch erkennbar deutliche Unterschiede (siehe Abbildung).

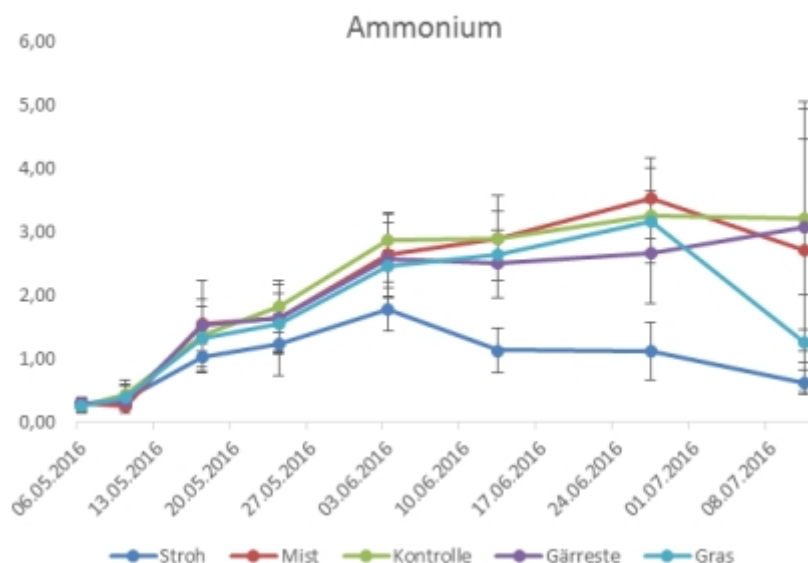


Bereits aus der Luft lassen sich große farbliche Unterschiede zwischen den einzelnen Teichparzellen beobachten



Entwicklung des pH-Wertes in den verschiedenen Gruppen über den Versuchszeitraum

Die mit Stroh gedüngten Teiche unterschieden sich sowohl optisch als auch im Hinblick auf die Wasserqualität (pH und  $\text{NH}_4^+$ ) am deutlichsten von den anderen Varianten. Bemerkenswert ist, dass sich trotz der Düngung mit Rindermist und Biogasgärresten die Ammoniumkonzentrationen nach der dritten Gabe nicht unterschieden, während die Varianten S und G niedrigere Werte aufwiesen.



*Entwicklung des Ammoniumgehaltes in den verschiedenen Gruppen über den Versuchszeitraum*

Auch bei den Düngungsversuchen in Teichen zeigten die mit Düngung (50 % Stroh, 50 % Gärreste) einen deutlichen Abfall im pH-Wert.

Die Untersuchungen der Nährstoffgehalte, der Wasserqualität sowie der Naturerträge wiesen deutliche Unterschiede zwischen den Teichen der Waldnaabaue und denen des Aischgrundes auf.

Projektleitung: Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: Dr. J. Masilko, Dr. D. Kallert<sup>1</sup>, C. Loy<sup>1</sup>, R. Walter, R. Amtmann,  
<sup>1</sup> Kallert und Loy GbR

Laufzeit: 2016 – 2019

### 3.1.4 Untersuchung der Proteasen-Nutzung zur Bekämpfung von Fischviren in Aquakulturen

#### Ziele

Obwohl Aquakulturbetriebe eine sehr wichtige Rolle bei der Versorgung mit hochwertigen Lebensmitteln spielen, kämpfen die traditionellen Teichwirtschaften mit Rentabilitätsproblemen. Dazu tragen Fischviren bei, die im Falle einer Infektion zu sehr hohen Mortalitäten und großen Verlusten führen können. Leider existieren in Deutschland bis heute keine einheitlichen Vorgaben für Desinfektionsmaßnahmen nach solchen Ausbrüchen.

In einem vor kurzem abgeschlossenen Verbundprojekt („Maßnahmen gegen Viren in der ökologischen Aquakultur“, FKZ: 2810OE053, BÖLN) wurde erstmals gezeigt, dass eine handelsübliche Protease zur Deaktivierung bestimmter Viren erfolgreich angewendet

werden konnte. Allerdings haben die ersten Laborversuche eine Reihe offener Fragen hinterlassen, womit sich ein großer Forschungsbedarf mit der Chance, ein sehr effektives, umweltfreundliches und finanzierbares Desinfektionsmittel zu finden, ergibt. Aus diesem Grund soll die Anwendbarkeit von verschiedenen kommerziell verfügbaren Proteasen zur Desinfektion von Teichen nach Ausbrüchen von ökonomisch relevanten Fischviren untersucht werden. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft gefördert.

### **Methode**

Es handelt sich um ein Verbundprojekt zwischen Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik (BVT), dem Friedrich-Loeffler-Institut, Riems (FLI), sowie der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei (IFI). Zunächst soll die Inaktivierung der Viren in den zugehörigen Zellkulturen durch verschiedene kommerziell erhältliche Proteasen unter umweltrelevanten Rahmenbedingungen untersucht werden (BVT). Im Folgenden werden die ermittelten Konzentrationen der definierten Proteasen an die Projektpartner gegeben, um die Verträglichkeit der Proteasen und ihre infektionshemmende Wirkung bei den Zielfischen zu ermitteln (FLI). Begleitend zu den Labor- und Tierversuchen wird die Umsetzung in die Praxis in rechtlicher und ökonomischer Hinsicht überprüft (IFI). Damit wird in dem hier vorgestellten Projekt eine sehr innovative und vielversprechende Desinfektionsmaßnahme für Viruskrankheiten detailliert daraufhin untersucht, ob sich ihr Potential zur Nutzung in der Praxis bewährt und somit Teichwirtschaften einen signifikanten ökonomischen Vorteil bieten kann.

### **Ergebnisse**

Das Projekt befindet sich noch in der Startphase. Es liegen daher bislang nur wenige Ergebnisse vor. Die in der Übersicht dargestellten Werte konnten in der Produktionsperiode für die Wasserqualitäten zusammengetragen und an die Projektpartner als Grundlage für weitere Untersuchungen weitergegeben werden.

*Übersicht: Physikalische und chemische Parameter der Wasserqualität, gemessen in Teichen bzw. Teichparzellen im Aischgrund und der Waldnaabaue von Mai bis September 2016 in verschiedenen Wassertiefen (20 cm bzw. 80 cm)*

<b>Parameter</b>	<b>N</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>SD</b>
Temperatur (20 cm Tiefe)	1701	20,82	12,00	28,90	3,15
Temperatur (80 cm Tiefe)	1639	20,26	11,80	27,70	2,95
Sauerstoff (20 cm Tiefe) (mg.l <sup>-1</sup> )	1823	4,67	0,02	20,00	3,69
Sauerstoff (80 cm Tiefe) (mg.l <sup>-1</sup> )	1793	4,17	0,01	18,73	3,39
pH (20 cm Tiefe)	1823	7,95	6,67	10,50	0,44
Ammonium (20 cm Tiefe)	463	0,98	0,00	5,00	1,16

Projektleiter: Dr. A. Becker<sup>1</sup>, Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: Dr. J. Masilko

<sup>1</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik (BVT),

Laufzeit: 2016 – 2020

### 3.1.5 Projekt zum bayernweiten Kormoranmanagement - Kormoranbeauftragter für Nordbayern



#### Ziele

Die in den letzten zwei Jahrzehnten stark angestiegenen Kormoranbestände verursachen große Verluste in der erwerbsmäßigen Fischerei und können das ökologische Gleichgewicht in Gewässern beeinträchtigen. Um die Kormoranschäden zu verringern wurden zunächst in den Jahren 2011 – 2016 in den Modellprojekten des StMUV und des StMELF in den Projektregionen Aischgrund und Waldnaabaue (Schwerpunkt Teichwirtschaft) sowie Mindel und Schmutter (Schwerpunkt Fließgewässer) Managementmaßnahmen erprobt und ein Leitfaden zur Vorgehensweise wurde erstellt. So haben sich Kombinationen aus präventiven Maßnahmen (z. B. Überspannung, Anpassung der Besatzstrategie, Strukturverbesserung) und Vergrämungsabschüssen - abgestimmt auf die jeweilige örtliche Situation - als wirkungsvoll erwiesen. Ziel ist nun die Ausweitung dieser Erkenntnisse auf ganz Bayern.

#### Methode

In Bayern wurden zwei Kormoranbeauftragte als befristete Projektstellen eingerichtet (Laufzeit 16.08.2016 bis 31.07.2020). Für Nordbayern erfolgt die Bearbeitung an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft in Höchststadt / Aisch, für Südbayern am Bayerischen Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach. Im Fokus des Kormoranmanagements steht dabei die erwerbsmäßige Fischerei und Teichwirtschaft sowie der Fischartenschutz in den freien Gewässern. Über ein flächendeckendes Beratungsangebot sollen betroffene Fischereibetriebe und Artenschutzprogramme für bedrohte Fischarten unterstützt sowie Konflikte entschärft werden.

Aufgabenfelder:

- Erprobung und Weiterentwicklung eines im Entwurf vorliegenden Leitfadens zum Kormoranmanagement, basierend auf den Erfahrungen der vorausgegangenen Modellprojekte zum Kormoranmanagement mit Schwerpunkt Fließgewässer und Teichwirtschaft.
- Aufbau eines bayernweiten Netzwerks an örtlichen, ehrenamtlichen Kormoranberaterinnen und -beratern.
- Erarbeitung eines Konzepts zur Schulung der Kormoranberaterinnen und -berater sowie Durchführung der Schulungen durch die beiden Kormoranmanager.

- Aufbau eines Informationsnetzes zwischen den Kormoranberaterinnen und -beratern, Fischereiberechtigten, Jägern, Wasserwirtschafts-, Fischerei- und Naturschutzbehörden sowie den Umweltverbänden zur Entwicklung und Durchführung erfolgreicher Kormoranmanagementmaßnahmen.
- Wissenschaftliche und praktische Untersuchungen zur Vergrämung von Kormoranen sowie zur Analyse und Verminderung etwaiger Nebenfolgen dieser Maßnahmen auf andere Arten.
- Beratung und Unterstützung der staatlichen und kommunalen Behörden, insbesondere in der Fischerei, dem Naturschutz und der Wasserwirtschaft.
- Allgemeine und zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit, Mitwirkung bei der Versachlichung und Vermittlung bei bestehenden Kormorankonflikten.

### **Ergebnisse**

Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Projektleiter: Dr. Martin Oberle  
Projektbearbeiter: Tobias Küblböck  
Laufzeit: 2016 – 2020

### **3.1.6 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit**

#### **Zielsetzung**

Auf der Suche nach alternativen Proteinquellen als Fischmehlersatz in Forellenfuttermitteln zeigte Kürbiskernpresskuchen neben einem überzeugenden Nährstoffmuster eine hohe Proteinverdaulichkeit (siehe IFI Jahresbericht 2014). Gemeinsam mit dem Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE) der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien und der Universität Rostock, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching, soll untersucht werden, inwieweit sich der Ersatz von Fischmehlprotein durch Kürbiskernpresskuchenprotein auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit bei Regenbogenforellen auswirkt.

#### **Methode**

Es wurden hierfür bedarfsgerechte, extrudierte Futtermittel für Regenbogenforellen hergestellt, in welchen das Fischmehl der Referenzration zu 60 % durch Kürbiskernpresskuchenprotein (auf Basis der Verdaulichkeit) ausgetauscht wurde. In einem neunwöchigen Fütterungsversuch wurden die Fische unter praxisüblichen Haltungsbedingungen in einer Durchflussanlage bei täglich einmaliger Fütterung bis zur augenscheinlichen Sättigung aufgezogen. Anschließend wurden die Effekte der beiden Futtermittel auf verschiedene Leistungsparameter (Futteraufnahme, Zuwachs und Futterquotient) und Schlachtparameter (Korpulenzfaktor, Hepatosomatischer Index, Viszerosomatischer Index und Filetausbeute) miteinander verglichen.

#### **Ergebnisse**

Das Futter wurde von den Fischen akzeptiert und die täglich gefressene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Leistungsparameter zwischen den beiden Futtermitteln. Das Mittlere Gewicht der Fische stieg von 84 g auf 216 g. Für das Referenzfuttermittel und das

Kürbiskernpresskuchenfuttermittel betrogen (auf Basis der Trockensubstanz) die Futterquotienten entsprechend 0,89 und 0,94, unterschieden sich jedoch nicht signifikant voneinander.

Sowohl Schlachtparameter wie die Filetausbeute (mit Haut ca. 50 %; ohne Haut ca. 44 %) als auch der Korpulenzfaktor (1,27) wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Ebenso konnten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Filetfärbung festgestellt werden.

Welche Auswirkungen der Ersatz von Fischmehl durch Kürbiskernpresskuchen auf die chemische Zusammensetzung der Fischfilets und die Darmbeschaffenheit von Regenbogenforellen hat, wird derzeit untersucht.

Projektleiter: Prof. Dr. M. Gierus<sup>1</sup>, Dr. R. Reiter, Dr. A. Bischoff-Lang<sup>2</sup>  
Projektbearbeiter: A. M. Greiling, K. Anicker<sup>2</sup>, Dr. C. Schwarz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich

<sup>2</sup> Universität Rostock, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching

Laufzeit: 2015 – 2017

### **3.1.7 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Bachsaiblinge (*Salvelinus fontinalis*): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit**

#### **Zielsetzung**

Kürbiskernpresskuchen erwies sich in Regenbogenforellenfuttermitteln als hoch verdaulich (siehe IFI Jahresbericht 2014) und zeigte auch bei hohem Einsatz als Fischmehlersatz keine negativen Auswirkungen auf die Leistungsparameter von Regenbogenforellen. Über den Einsatz von Kürbiskernpresskuchen als Futtermittelzusatz für Bachsaiblinge ist jedoch wenig bekannt. Gemeinsam mit dem Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE) der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien und der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE), soll untersucht werden, inwieweit sich der Ersatz von Fischmehlprotein durch Kürbiskernpresskuchenprotein auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit bei Bachsaiblingen auswirkt.

#### **Methode**

Es wurden hierfür bedarfsgerechte, extrudierte Futtermittel für Bachsaiblinge hergestellt, in welchen das Fischmehl der Referenzration zu 60 % durch Kürbiskernpresskuchenprotein (auf Basis der an Forellen ermittelten Verdaulichkeit) ausgetauscht wurde. In einem neunwöchigen Fütterungsversuch wurden die Fische unter praxisüblichen Haltungsbedingungen in einer Durchflussanlage bei täglich einmaliger Fütterung bis zur augenscheinlichen Sättigung aufgezogen. Anschließend wurden die Effekte der beiden Futtermittel auf verschiedene Leistungsparameter (Futtermittelaufnahme, Zuwachs und Futterquotient) und Schlachtparameter (Korpulenzfaktor, Hepatosomatischer Index, Viszerosomatischer Index und Filetausbeute) miteinander verglichen.

#### **Ergebnisse**

Das Futter wurde von den Fischen akzeptiert und die täglich aufgenommene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Der Versuch wurde 2016 erfolg-

reich beendet. Die Auswertung ist allerdings noch in Bearbeitung und es liegen noch keine detaillierten Ergebnisse vor.

Projektleiter: Prof. Dr. M. Gierus<sup>1</sup>, Dr. R. Reiter, Prof. Dr. W. Windisch<sup>2</sup>

Projektbearbeiter: A. M. Greiling, A. Feiler<sup>2</sup>, Dr. A. Schiborra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich

<sup>2</sup> Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)

Laufzeit: 2016 – 2017

### **3.1.8 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Afrikanische Welse (*Clarias gariepinus*): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit**

#### **Zielsetzung**

In Bezug auf Futtermittel stellen Afrikanische Welse auf Grund ihrer omnivoren Ernährungsweise im Regelfall geringere Ansprüche als reine karnivore Spezies. Auf der Suche nach alternativen Proteinquellen als Fischmehlersatz in Forellenfuttermitteln zeigte Kürbiskernpresskuchen ein hohes Potenzial. Analog zu dem Regenbogenforellenversuch soll gemeinsam mit dem Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE) der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien und der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE), untersucht werden, inwieweit sich der Ersatz von Fischmehlprotein durch Kürbiskernpresskuchenprotein auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit bei Afrikanischen Welsen auswirkt.

#### **Methode**

Es wurden hierfür bedarfsgerechte extrudierte Futtermittel für Afrikanische Welse hergestellt, in welchen das Fischmehl der Referenzration zu 60 % durch Kürbiskernpresskuchenprotein (auf Basis der an Forellen ermittelten Verdaulichkeit) ausgetauscht wurde. Die Fische wurden über einen Zeitraum von 54 Tagen unter den praxisüblichen Haltungsbedingungen einer Kreislaufanlage aufgezogen. Die Fütterung erfolgte zweimal täglich bis zur augenscheinlichen Sättigung. Am Versuchsende wurden die Effekte der beiden Futtermittel auf verschiedene Leistungsparameter (Futtermittelaufnahme, Zuwachs und Futterquotient) und Schlachtparameter (Korpulenzfaktor, Hepatosomatischer Index, Viszerosomatischer Index und Filetausbeute) miteinander verglichen.

#### **Ergebnisse**

Das Futter wurde von den Fischen akzeptiert und die täglich gefressene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Futtermitteln in Bezug auf den Zuwachs. Das Mittlere Gewicht der Fische stieg von 77 g auf 424 g. Bemerkenswert ist jedoch, dass sich die Futtermittelaufnahme und der Futterquotient der beiden Futtermittel (auf Basis der Trockensubstanz) signifikant unterschieden. Von dem Kürbiskernpresskuchenfuttermittel wurde eine signifikant höhere Menge aufgenommen ( $292 \pm 6,16$  g) als von dem Referenzfuttermittel ( $257 \pm 14,2$  g). Dies resultierte in einem signifikant schlechteren Futterquotient von 0,85 des Kürbiskernpresskuchenfuttermittels im Vergleich zu 0,74 des Referenzfuttermittels.

Sowohl Schlachtparameter wie die Filetausbeute (mit Haut ca. 42 %; ohne Haut ca. 36 %) als auch der Konditionsfaktor (0,94) wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Ebenso konnten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Filetfärbung festgestellt werden. Einzig der Hepatosomatische Index (HSI) lag in den Referenzgruppen signifikant hö-

her (1,59) als in den Gruppen, die mit dem Kürbiskernpresskuchenfuttermittel gefüttert wurden (1,45).

Welche Auswirkungen der Ersatz von Fischmehl durch Kürbiskernpresskuchen auf die chemische Zusammensetzung der Fischfilets und die Darmbeschaffenheit von Afrikanischen Welsen hat, wird derzeit untersucht.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. M. Gierus<sup>1</sup>, Prof. Dr. W. Windisch<sup>2</sup>

Projektbearbeiter: A. M. Greiling, J. Kaufmann<sup>2</sup>, Dr. C. Schwarz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich

<sup>2</sup> Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)

Laufzeit: 2015 – 2017

### **3.1.9 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Europäische Welse (*Silurus glanis*): Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit**

#### **Zielsetzung**

Auf der Suche nach alternativen Proteinquellen als Fischmehlersatz in Fischfuttermitteln zeigte Kürbiskernpresskuchen neben einem überzeugenden Nährstoffmuster eine hohe Proteinverdaulichkeit bei Regenbogenforellen (siehe IFI Jahresbericht 2014). Bei Afrikanischen Welsen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Fischzuwachs bei einem Austausch von 60 % Fischmehl durch Kürbiskernpresskuchen. Der Futterquotient des Kürbiskernpresskuchenfuttermittels war jedoch mit 0,85 signifikant höher als der des Referenzfuttermittels (0,74). Es gibt keine Informationen zu Kürbiskernpresskuchen als Futtermittelzutrat für Europäische Welse. Daher soll gemeinsam mit dem Institut für Tierernährung, tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), untersucht werden, inwieweit sich der Ersatz von Fischmehlprotein durch Kürbiskernpresskuchenprotein auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit bei Europäischen Welsen auswirkt.

#### **Methode**

Es wurden hierfür bedarfsgerechte extrudierte Futtermittel für Europäische Welse hergestellt, in welchen das Fischmehl der Referenzration zu 60 % durch Kürbiskernpresskuchenprotein (auf Basis der an Forellen ermittelten Verdaulichkeit) ausgetauscht wurde. Die Fische wurden über einen Zeitraum von 54 Tagen unter den praxisüblichen Haltungsbedingungen einer Kreislaufanlage aufgezogen. Die Fütterung erfolgte zweimal täglich bis zur augenscheinlichen Sättigung. Am Versuchsende wurden die Effekte der beiden Futtermittel auf verschiedene Leistungsparameter (Futteraufnahme, Zuwachs und Futterquotient) und Schlachtparameter (Korpulenzfaktor, Hepatosomatischer Index, Viszerosomatischer Index und Filetausbeute) miteinander verglichen.



## Ergebnisse

Der Versuch wurde 2016 beendet, allerdings ist die Auswertung noch in Bearbeitung. Das exakte Erfassen der täglich gefressenen Futtermenge war jedoch leider nicht möglich, weswegen bei diesem Versuch der Einfluss der Futtermittel auf Darmgesundheit und Produktqualität im Vordergrund stehen. Diese Parameter werden derzeit untersucht.

Projektleiter: Prof. Dr. M. Gierus<sup>1</sup>, Dr. H. Wedekind  
Projektbearbeiter: A. M. Greiling, M. Zielasko, M. Geiser, A. Feiler<sup>2</sup>, K. Lübke, Dr. A. Schiborra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich

<sup>2</sup> Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)

Laufzeit: 2016 – 2017

### 3.1.10 Tierwohl in der Aquakultur: Untersuchungen zur Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi-intensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern

#### Zielsetzung

Im vergangenen Jahr wurden die Arbeiten im Tierwohl-Projekt fortgesetzt. Unter anderem wurden, aufbauend auf früheren Arbeiten des IFI (z. B. Schmidt und Wedekind 2010) zur Einbringung zusätzlicher Elemente für eine Verbesserung der Haltungsbedingungen bei Forellen, weitere Versuche durchgeführt. Dabei wurde untersucht, inwieweit sich eine solche Strukturierung auf die physiologische Stressreaktion, das Verhalten sowie allgemeine Leistungsparameter auswirkt. In einem Versuch wurde daher die Aufzucht verschiedener Bestände von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) in zusätzlich strukturierten und nicht strukturierten Betonteichen verglichen.

#### Methode

Die untersuchten drei Regenbogenforellenbestände (mittlere Stückmassen: X1 = 94 g; X2 = 168 g; Y = 157 g) wurden mit einer Anfangsdichte von 20 kg/m<sup>3</sup> in Betonbecken (Volumen: 19,5 m<sup>3</sup>) im Durchlauf bei einer Temperatur von durchschnittlich 10,7 °C gehalten. Pro Bestand wurde jeweils ein Becken im Ursprungszustand belassen und ein weiteres mit 21 ins Becken hängenden Streifen (bis ca. 10 cm über Grund) aus Teichfolie ausgestattet.

Die Versuchsdauer betrug 12 Wochen. Die Fütterung erfolgte einmal täglich per Hand mit einer Intensität von 1,1 % - 0,9 % der Biomasse. Alle zwei Wochen wurde in allen Teichen stichprobenartig das Schnittgewicht ermittelt. Einmal wöchentlich wurden die Teiche zu Reinigungszwecken bis kurz über Grund abgelassen.

Vor Beginn und am Ende des Versuchs wurden das Gesamtgewicht ermittelt und pro Teich 50 Fische gewogen und vermessen sowie der Flossenzustand beurteilt (Speare und MacNair 1996). Zudem wurden versuchsbegleitend Wasserproben entnommen, um den Cortisolgehalt im Haltungswasser zu bestimmen und daraus die Cortisolabgaberate zu berechnen (Adams und Breck 1990; Ellis *et al.* 2004). Dabei wurden sowohl die Normalsituation über die gesamte Versuchsdauer erfasst, als auch die routinemäßige Reinigung und der Tagesverlauf der Cortisolabgabe.

#### Ergebnisse

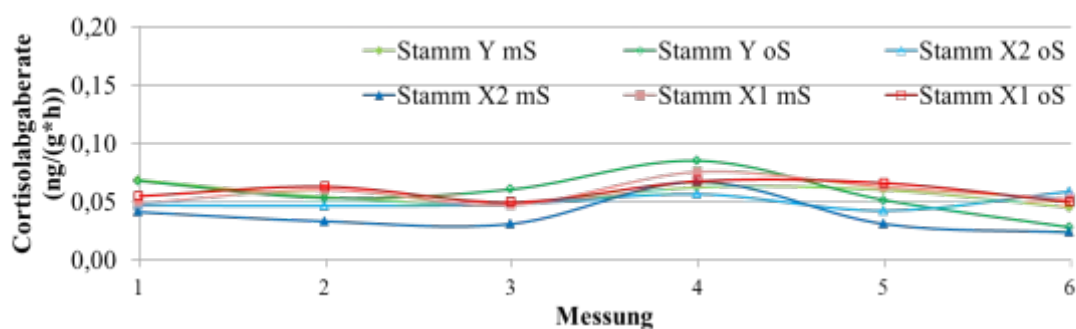
Die untersuchten Bestände zeigten durchweg eine gleichmäßige Gewichtszunahme, ohne dass hierbei Unterschiede zwischen der Haltung mit bzw. ohne die zusätzliche Strukturie-

rung ersichtlich wurden. Ebenso ergaben sich keine aussagekräftigen Differenzen bezüglich der Futtermittelverwertung und der Korpulenz der Fische, sowie bei den allgemein geringen Verlusten ( $< 1\%$ ).

Bei der Auswertung der Flossenqualität ergaben sich nur leichte Unterschiede zwischen den Haltungssystemen. So war der Zustand der Afterflossen im Bestand X1 und Y in den nicht strukturierten Becken geringfügig, aber signifikant besser. Dem gegenüber zeigten die rechten Brustflossen im Bestand X1 sowie die Schwanzflossen im Bestand Y signifikant geringere Schädigungen bei der zusätzlichen Strukturierung. Alle anderen Analysen ergaben keine relevanten Unterschiede.

Der Verlauf der Cortisolabgaberraten über den Versuchszeitraum in der Normalsituation zeigte, dass die Werte bei allen Messungen  $\leq 0,1 \text{ ng/g}\cdot\text{h}$  lagen. Dabei waren die Werte in den Teichen mit Strukturierung tendenziell leicht geringer als die Werte der Vergleichsbecken. Der Verlauf der Cortisolabgaberrate nach der routinemäßigen Beckenreinigung (Ablassen von ca. 85 % des Wassers) zeigte, dass es in allen Becken innerhalb der ersten Stunde zu einer starken Erhöhung der Cortisolabgabe kam. Die Abgaberrate fiel danach zunächst langsam, dann jedoch schnell wieder ab und erreichte nach 3,5 h wieder das Ruhenniveau. Dabei zeigten im Bestand X1 die Forellen in den strukturierten Becken eine stärkere Reaktion, im Bestand X2 hingegen eine geringere Reaktion. Im Bestand Y gab es keine deutlichen Unterschiede in der Abgaberrate.

Bei der Untersuchung der Cortisolabgabe im Tagesverlauf zeigte sich, dass die Cortisolabgabe in fast allen Messungen bei sehr geringen Werten von  $0,04 - 0,06 \text{ ng/g}\cdot\text{h}$  lag. Nur kurz nach der Fütterung stieg die Abgaberrate auf im Schnitt  $0,1 \text{ ng/g}\cdot\text{h}$  an.



#### *Cortisolabgabe verschiedener Regenbogenforellenherkünfte im Tagesverlauf*

Die im Versuch verwendete zusätzliche Strukturierung der Haltungssysteme führte im Vergleich zur nicht strukturierten Situation in allen Beständen zu einer ähnlichen Wachstumsleistung und Futtermittelverwertung sowie vergleichbar geringen Verlusten. Auch bezüglich der Flossenqualität ergaben sich nur geringe Unterschiede. Beobachtet wurde jedoch, dass die Forellen in strukturierten Teichen eine geringere Reaktion auf Störungen im Routinebetrieb zeigten, vergleichbar zu früheren Versuchen mit Satzforellen bis 5 g Stückmasse (Schmidt und Wedekind 2010). Dies könnte auch zu den leicht geringeren Ruhecortisolwerten geführt haben. Nach der Beunruhigung war ein stressmindernder Effekt nicht klar ersichtlich, dies könnte jedoch mit dem etwas erhöhten Reinigungsaufwand in den strukturierten Teichen zusammenhängen. Insgesamt bedarf es hierbei weiterer Forschung zur verbesserten Ausgestaltung von Haltungseinrichtungen für Forellen.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind  
 Projektbearbeiter: K. Lübke, Dr. H. Wedekind  
 Laufzeit: 2013 – 2018

### **3.1.11 Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur: Hälterung mit stressfreiem selbstständigen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung**

#### **Zielsetzung**

Die Handhabung von Fischen, besonders in Bezug auf Abfischung und Hälterung, stellt eine enorme Belastung für das Tier dar, welche anhand physiologischer Stressreaktionen deutlich belegbar ist. Des Weiteren kommt es immer wieder zu sogenannten Hälterschäden, also äußerlich sichtbare Schäden an Haut und Flossen aufgrund übermäßigen Stresses bei der Hälterung von Welsen. Gerade das Herausfangen einzelner Fische aus der Hälterung induziert bei den im Hälterbecken verbleibenden Tieren ein erhöhtes Stressaufkommen. Insbesondere Europäische Welse aus Warmwasserkreislaufanlagen zeigen in Hälterbecken zusätzlich starke Verhaltensänderungen in Form von Aggressivität. Diese können von Hautschäden und Flossenverlusten durch Verbiss bis zu einer erhöhten Mortalität führen und sind somit sowohl tierwohl- als auch qualitätsrelevant, da sich eine erhöhte Stressbelastung zusätzlich negativ auf die Fleischqualität auswirken kann.

Daher soll eine technische Lösung etabliert werden, durch welche die Belastung der Hälterungsphase gemindert und insbesondere der Stress verursachende Einzelfang reduziert bzw. vermieden werden kann.

#### **Methode**

Zur Reduzierung der Stress verursachenden Handhabung von Schlachtfischen wurde eine innovative Hälterungsvorrichtung für Europäische Welse in einer niedersächsischen, Wels produzierenden Fischzucht (Ahrenhorster Edelfisch GmbH & Co. KG) errichtet und durch die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei (IFI), wissenschaftlich betreut. Nach der Abfischung wurden die Fische zunächst in ein Hälterbecken eingesetzt, anschließend jedoch zur Vermeidung von Stress nicht erneut gefangen, sondern selbstständig zur Schlachteinrichtung geleitet.

Durch ein Rohrsystem wurde mittels einer starken, regelbaren Pumpe Wasser aus dem Hälter- in das etwas höher angeordnete, abgedunkelte Einschwimmbecken geleitet, welches über Rohrleitungen mit 250 mm Durchmesser aufgrund des Überdrucks zurück in das Hälterbecken floss. Damit wurde in dem System eine Strömung erzeugt. Da Europäische Welse eine positive Rheotaxis besitzen, sollte die erzeugte „Lockströmung“ dazu führen, dass die Fische selbstständig in dieses Becken einschwimmen. Die dunklen Röhren sollten dieses Verhalten verstärken, da die dämmerungs- und nachtaktiven Welse tagsüber in der Natur häufig dunkle Unterstände aufsuchen. Aus dem sogenannten Tötungsbecken konnten die Welse mittels eines Schiebers einzeln zur Betäubung und Tötung abgelassen werden. Diese Anordnungen sollten zu einer Beruhigung sowohl der eingeschwommenen Fische, als auch der im Hälterbecken führen.



*Neuartige Hältereinheit*

*Welse im Einschwimmbekken*

Zur Gegenüberstellung der neuartigen Hälteranlage und der konventionellen Kescher-Methode im Hinblick auf Funktionalität und Tierwohl wurden die Hälterung, das Fischverhalten inklusive Einschwimmen sowie das äußere Erscheinungsbild der Fische dokumentiert. Des Weiteren wurden Blutproben zur Bestimmung des Hämatokrits, der Glukose- und Laktatwerte sowie der Plasmagewinnung zur Bestimmung der Cortisolgehalte vergleichend von beiden Gruppen genommen. Ebenfalls vergleichend wurde die Fleischhelligkeit und -farbe sowie der pH-Wert nach 24 Stunden bestimmt.

### **Ergebnisse**

Es wurden verschiedene Versuchsanordnungen getestet. Hierbei variierte die Länge der Rohre, durch welche sich die Welse von der Hälterung in das Einschwimmbekken bewegen sollten (der Durchmesser blieb mit 250 mm jeweils gleich), die verwendeten Winkel und die Strömungsgeschwindigkeit. Die besten Einschwimmergebnisse wurden mit dem kürzest möglichen Rohr, zwei 45° Winkelbögen und moderater Strömung erzielt. Um die Effizienz des Einschwimmens noch zu erhöhen, wurde das Hälterbekken mittels eines 200 Watt starken LED-Fluters beleuchtet und ein Gitter entworfen, welches durch ruhiges, langsames vorwärtsbewegen im Hälterbekken die Welse vor der Einschwimmöffnung zum Tötungsbekken versammelte. Damit schwammen bei jedem Versuchsdurchlauf mit tags zuvor ins Bekken gesetzten Fischen mindestens die Hälfte selbstständig in das Einschwimmbekken über.

Die Fische in der neuen Anlage machten während des Schlachtvorgangs sowohl im Hälter-, als auch im Einschwimmbekken einen deutlich ruhigeren Eindruck als die Fische in der konventionellen Anlage. Dies dürfte durch die räumliche Trennung, das abgedunkelte Einschwimmbekken und die Möglichkeit des Ablassens einzelner Fische bedingt gewesen sein. Äußerlich ließen sich keine Unterschiede zwischen den Welsen aus der konventionellen und der neuartigen Hälterungsanlage feststellen. In beiden Anlagen fanden sich bei fast allen Fischen Schäden an den Brustflossen, welche aber schon während der Mast und vor dem Umsetzen der Fische in die Hälterungen auftraten. Gelegentlich auftretendes aggressives Verhalten mit Verbiss und Hautschäden konnte ebenfalls bei beiden Verfahren beobachtet werden. Dagegen trat keine Mortalität bei beiden Verfahren auf.

Die Probennahmen sind bis auf weiteres abgeschlossen. Allerdings konnten noch nicht alle Proben analysiert und ausgewertet werden. Dies wird für Anfang 2017 erwartet. Es gibt jedoch erste Hinweise auf geringere Hämatokrit-, Blutlaktat- und Cortisolwerte sowie hö-

here Blutglucose- und pH-Werte der Filets nach 24 Stunden bei den Fischen aus der neuen Anlage, was auf eine geringere Stressbelastung hindeuten würde.

Projektleiter: Dr. Helmut Wedekind  
Projektbearbeiter: Marcus Zielasko, Hermann Otto-Lübker<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Ahrenhorster Edelfisch GmbH & Co. KG  
Laufzeit: 2015 – 2017

### **3.1.12 Empfehlungen zur Betäubung und Schlachtung von Regenbogenforellen und Karpfen**

#### **Zielsetzung**

Fische dürfen nur tierschutzkonform unter Betäubung getötet werden, wobei ein entsprechend zugelassenes Verfahren angewendet werden muss. Mit dem Ziel der Erarbeitung von Beratungsunterlagen und Schulungsmaterial wurde ein von der BMEL über die BLE gefördertes MuD-Projekt durchgeführt, bei dem insbesondere die Betäubungsmethoden Kopfschlag und elektrische Durchströmung überprüft wurden. Die Untersuchungen hatten zunächst die Erfassung der in der Praxis üblichen Arbeitsabläufe, deren Analyse und die Erstellung fach- und tierschutzgerechter Methoden bzw. Hinweise dafür zum Ziel.

#### **Methode**

Bei der Untersuchung wurden die verschiedenen Verfahrensschritte des Schlachtprozesses bei Fischen betrachtet. Vor allem wurde die Hälterung, das Sortieren, der Transport, die Betäubung und die eigentliche Schlachtung von Karpfen und Forellen untersucht. Dies fand sowohl in verschiedenen Praxisbetrieben als auch im Institut für Fischerei statt.

#### **Ergebnisse**

Die Hälterung, das Sortieren und der Transport von Fischen sollte bei größtmöglicher Schonung der Tiere und zeitlich so begrenzt wie möglich stattfinden. Die Sortierung sollte weitestgehend im Wasser erfolgen, die Handhabung außerhalb des Wassers sollte auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben. Zur schonenden Behandlung zählt auch der Einsatz von geeignetem Netzmaterial (weich). Während des Transports und der Hälterung ist auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung und eine geeignete Wasserqualität zu achten. Bei der Elektrobetäubung muss eine optimale Durchströmung des Gehirns der Fische mit elektrischem Strom gewährleistet sein. Neben der ausreichenden Stromdichte sind die angelegte Spannung und insbesondere die Leitfähigkeit des Wassers im Betäubungsgerät zu beachten. Letztgenannte sollte zwischen 600 und 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  liegen. Bei der Betäubung durch Kopfschlag mit einem geeigneten, harten Schlaginstrument ist die artspezifisch unterschiedliche Lage des Gehirns zu beachten. Der Schlag auf die Gehirnregion sollte mit ausreichender Intensität durchgeführt werden, gegebenenfalls ist bei einem nicht ausreichenden Betäubungseffekt eine Nachbetäubung notwendig. Nach der Betäubung sollte die Kontrolle des Betäubungserfolgs sofort im Anschluss an die Betäubung mittels Überprüfung des Augendrehreflexes und der Kiemendeckelbewegung erfolgen. Die Tötung und Schlachtung muss während der Phase des Wahrnehmungsverlustes der Fische stattfinden, d. h., der Blutentzug mittels Kiemenrundschnitt und das Ausnehmen der Fische muss so schnell wie möglich erfolgen.

Im Rahmen des Projektes wurden am Institut für Fischerei Lehrfilme zur fachgerechten Betäubung und Schlachtung von Karpfen und Forellen erstellt. Diese können auf der Homepage des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

([www.bmel.de/tierwohl](http://www.bmel.de/tierwohl), [www.mud-tierschutz.de](http://www.mud-tierschutz.de)) angesehen werden. Zusammen mit den Kooperationspartnern wurden darüber hinaus zwei Broschüren zu Schulungs- und Informationszwecken erstellt.

Projektleitung: Dr. Helmut Wedekind  
Projektbearbeiter: Prof. Dr. Dieter Steinhagen<sup>1</sup> (Leitung BMEL-Gesamtprojekt), Dr. Verena Jung-Schroers<sup>1</sup>, Dr. Helmut Wedekind, Marcus Zielasko, Walter Strohmeier, Sylvia Härth  
<sup>1</sup> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abt. Fischkrankheiten und Fischhaltung  
Laufzeit: 2014-2017

## 3.2 Fluss- und Seenfischerei

### 3.2.1 Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm *Anguillicoloides crassus*



*Mäßig verschwartete Aalschwimblase mit vier präadulten und 39 adulten Schwimmblasenwürmern*

#### Zielsetzung

Der Schwimmblasenwurm *Anguillicoloides 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 Schwimmblasengewebe durch Bindegewebe. Durch die offensichtliche „Verschwartung“ verliert die Schwimmblase ihre Elastizität.

Mit großer Wahrscheinlichkeit wirken sich die Schädigungen an der Schwimmblasenwand negativ auf die Überlebenschance der Aale aus. Insbesondere während der Wanderphase

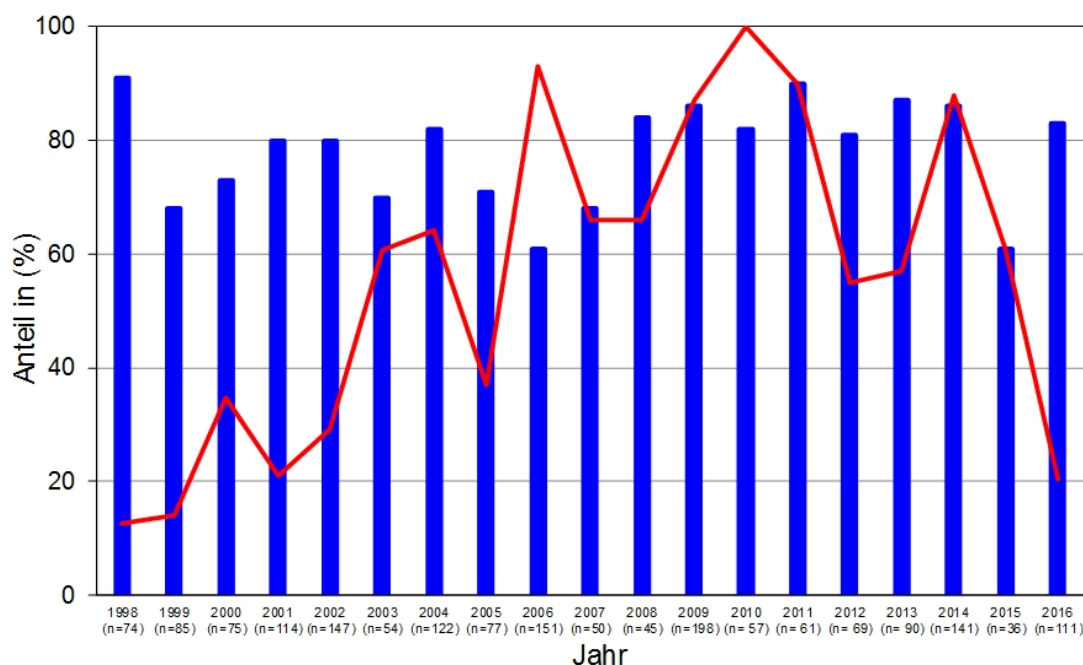
laichreifer Aale zu den weit entfernten Laichgebieten im Atlantik bietet eine durch Narbengewebe verhärtete Schwimmblase nicht den erforderlichen Auftrieb im Wasser.

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

### Methoden

Im Berichtsjahr wurden die Schwimmblasen von 111 Tieren nach Entwicklungsstadien von *Anguillicoloides* untersucht. Die Stichproben stammten aus Trappnetzfangen von Berufsfischern aus den langjährigen Referenzbereichen des nördlichen, östlichen und westlichen Ufers des Starnberger Sees der Monate September, Oktober und November.

### Ergebnisse



*Anteil befallener Aale (blaue Säulen) und Anteil verschwarteter Schwimmblasen (rote Kurve) in den langjährigen Referenzbereichen des Starnberger Sees*

Während der Anteil befallener Aale in den langjährigen Referenzstrecken im Jahr 1998 bei 91 % lag, waren es im Jahr 2006 61 %, 2014 86 % und 2016 wieder nur 83 %. Die durchschnittliche Befallsstärke war 1998 mit zwölf Würmern je Schwimmblase am größten, schwankte in den Folgejahren zwischen vier und neun Parasiten und lag im Berichtsjahr bei sechs Würmern. Der stärkste Einzelbefall mit 48 Würmern zeigte sich 2016 bei einem Aal mit einer Länge von 62 cm. Der Anteil verschwarteter Schwimmblasen lag 1998 bei 17 % und steigerte sich in den Folgejahren auf 100 %, da die Schäden in der Schwimmblasenwand nicht ausheilen, sondern ein laufender Neubefall mit jungen Parasiten zu immer neuen Verletzungen führt, die durch Bindegewebe ersetzt werden. In den Jahren 2012 und 2013 lag er mit 56 % deutlich geringer als in den Jahren zuvor. Im Jahr 2014 zeigten sich wieder Schädigungen von 88 % der untersuchten Schwimmblasen. Im Berichtsjahr war dagegen ein Rückgang auf 20 % zu verzeichnen. Möglicherweise wurden

mit der Stichprobe vermehrt die Schwimmblasen jüngerer Satzfiſche untersucht, die sich noch nicht so lange mit dem Parasiten auseinandergesetzt haben und deshalb nur geringere Schäden an der Schwimmblase aufwiesen

Projektleitung: Dr. E. Leuner  
Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner, S. Härth  
Laufzeit: 1994 – 2019

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



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

#### **Zielsetzung**

Ziel ist die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) aus fischereilicher Sicht.

#### **Methode**

Gemäß den Vorgaben der EU-WRRL werden 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 (Fischartenkartierung; Befischungsergebnisse aus dem vorliegenden Projekt); Befischungsergebnisse der 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 für Bayern erarbeiteten Untersuchungsmethodik und dem bayerischen Monitoringkonzept wird die von der EU-WRRL geforderte fischbasierte Überwachung der Fließgewässer durchgeführt. Wie auch in den vergangenen Jahren werden ca. 12 % der bayernweiten Monitoringarbeiten (1.524 Fischbestandserhebungen im Zeitraum von 2014 bis 2019) vom IFI übernommen. Die datentechnische Auswertung und Plausibilisierung der fischbezogenen Bewertungsergebnisse für die EU-WRRL erfolgt durch das IFI in Absprache mit dem LfU, Referat 54, und den Fischereifachberatungen.

### **Ergebnisse**

Im Rahmen der fortlaufenden fischbasierten Gewässerüberwachung wurden im Jahr 2016 38 Fischbestandserhebungen durchgeführt.

Projektleiter:	Dr. M. Schubert
Projektbearbeiter:	F. Bonell
Laufzeit:	Daueraufgabe

### 3.2.3 Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen



*Anhand von Schuppenproben erfolgt die Altersbestimmung bei Renken / Felchen*

#### **Zielsetzung**

In der bayerischen Seenfischerei ist die Renke bzw. das Felchen der wichtigste Wirtschaftsfisch. Die Erträge unterliegen in Abhängigkeit von der jeweiligen Nachwuchssituation großen Schwankungen. Während sie in den 1960ern bis in die 1980er Jahre von den Auswirkungen der Eutrophierung (Anstieg der Nährstoffgehalte) geprägt waren, stehen sie heute unter dem Einfluss der Reoligotrophierung (Abnahme der Nährstoffgehalte). Diese veränderte Situation stellt eine besondere Herausforderung für die Berufsfischer dar, bei nachhaltiger Bewirtschaftung möglichst hohe Erträge zu erzielen. Eine Folge der Reoligotrophierung ist die Verlangsamung des Wachstums der Renken, was bei der Wahl der richtigen Netzmaschenweiten zu berücksichtigen ist und großen Einfluss auf die Ertragssituation haben kann. Vor diesem Hintergrund dienen die Erhebungen der langfristigen Beurteilung von Wachstum, Jahrgangsstärke, Altersklassenzusammensetzung und zum Teil Bestandsdichte von Renken / Felchen in ausgewählten Voralpenseen. Insbesondere die Kenntnis der Alterszusammensetzung der Fische ist eine wichtige Grundlage für die bestandsgerechte Bewirtschaftung von Renken- bzw. Felchenbeständen. Untersuchungsgebiete waren der Starnberger See, Chiemsee und Bodensee-Obersee.

#### **Methode**

Die Untersuchungen wurden überwiegend an Renken aus Berufsfischerfängen vorgenommen. Im Bodensee und Starnberger See wurden Versuchsfischereien durchgeführt. Die Maschenweiten der hierfür verwendeten Schwebnetze bewegten sich zwischen 20 und 44 mm. Von den untersuchten Fischen wurden Länge und Gewicht erfasst, sowie das Alter anhand von Schuppenproben bestimmt.

#### **Ergebnisse**

##### **Starnberger See (5.636 ha)**

Am Starnberger See wurde die Renkenfischerei überwiegend mit Netzen der Maschenweiten 36 und 38 mm in geringerem Umfang auch mit 40 mm Netzen betrieben. In der ersten Jahreshälfte dominierten die 4+ und 5+ Fische in den als sehr gering zu bezeichnenden Fängen der Berufsfischer. In der zweiten Jahreshälfte waren etwas bessere Fänge zu verzeichnen. Diese lagen jedoch immer noch auf niedrigem Niveau und waren gleichermaßen von 3+ und 4+ Fischen geprägt. Mit dem Jahresverlauf nahm der Anteil der 3+ Fische zu. Ab August war ein Hineinwachsen der 2+ Fische in die 36er Maschenweite, ab September auch in die 38er Netze zu beobachten. Erwähnenswert ist der Fang einer zehnjährigen und einer sechzehnjährigen Bodenrenke mit 60 cm und 2,6 kg bzw. 70 cm und 4,3 kg.

Die mittleren Fanggewichte lagen mit 186 g (3+) und 201 g (4+) weit unter den Werten des Vorjahres (229 und 248 g) sodass das Wachstum der Renken bei dem gegebenen Alter als schlecht zu bezeichnen ist. Mit 4,9 kg/ha lag der Renkenenertrag der Berufsfischer 2016 auf sehr niedrigem Niveau, jedoch über dem Vorjahreswert (3,7 kg/ha = niedrigster Wert seit 1990)

### **Chiemsee (7.960 ha)**

Am Chiemsee wurden von den Berufsfischern Netze mit Maschenweiten von 37 und 40 mm zum Renkenfang eingesetzt. Ein Vergleich der Alterszusammensetzung von Renken aus beiden Maschenweiten erbrachte keinen wesentlichen Unterschied. Sowohl im März wie auch im August dominierte in den Fängen die Altersklasse 5+ gefolgt von den 4+ Fischen. Die Altersklassen 6+, 3+ und 2+ waren in geringem Umfang in den Fängen vertreten. Die Renken des Chiemsees zeigen vor dem Hintergrund einer hohen Bestandsdichte ein langsames Wachstum. Dies belegen die geringen mittleren Stückgewichte von 230 (4+) und 241 g (5+). Der Ertrag lag 2016 mit 16,7 kg/ha nochmals über dem Spitzenwert aus dem Vorjahr (13,7 kg).

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

Die in den Versuchsfischereien gefangenen Fische verteilten sich auf die Altersklassen 1+ bis 7+, wobei einjährige Fische lediglich als Einzelindividuen in den Maschenweiten 20 und 26 mm und siebenjährige vereinzelt in den Maschenweiten 36 und 38 mm gefangen wurden. In der Maschenweite 44 mm waren bei insgesamt sehr geringen Fangzahlen die Altersklassen 3+ bis 6+ vertreten mit einem Schwerpunkt bei den 4+ und 5+ Fischen. Auch in den 32 bis 40 mm Maschenweiten dominierten die Altersklassen 4+ und 5+ mit nahezu gleichen Anteilen (zusammen 80 bis 85 %), während 3+ Fische in geringerem Umfang (8 – 12 %), 6+ Fische (5 – 8%) selten und 2+ Fische nur vereinzelt vertreten waren. In den 26 mm-Netzen bestimmten 4+ Fische (50%) den Fang, gefolgt von 3+ (25%) Fischen. Daneben wurden 2+ und 5+ Fische (11 und 13%) gefangen. In der 20er Maschenweite war die Altersklasse 2+ mit 45 % dominant, gefolgt von den 3+ und 4+ Fischen (zusammen 50 %). Die mittleren Fanggewichte der Felchen aus den Schwebnetzen lagen bei 211 g (4+) bzw. 240 g (5+). Mit 4,3 kg/ha lag der Felchenertrag der Bodensee-Berufsfischer 2016 geringfügig über dem sehr schlechten Vorjahreswert (3,2 kg/ha). Ausschlaggebend für diesen marginalen Zuwachs waren nicht zuletzt die vorgenommenen Anpassungen der gesetzlich vorgeschriebenen Maschenweiten der Schwebnetze und das Hochwasserereignis in der Jahresmitte.

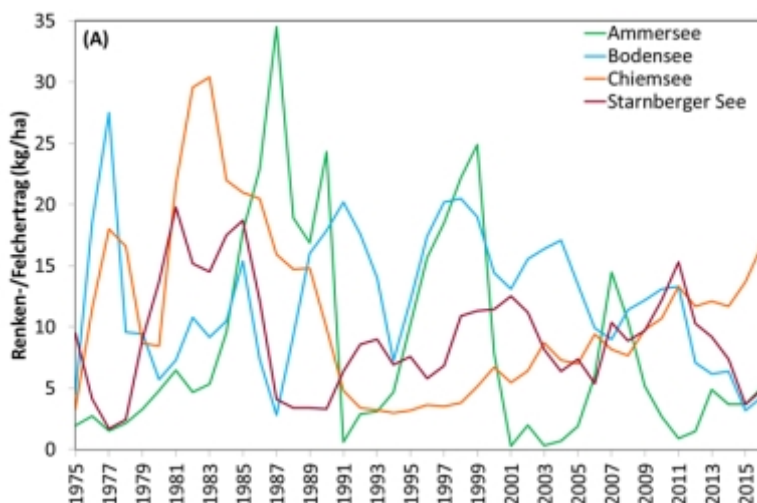
### **Langjährige Betrachtung**

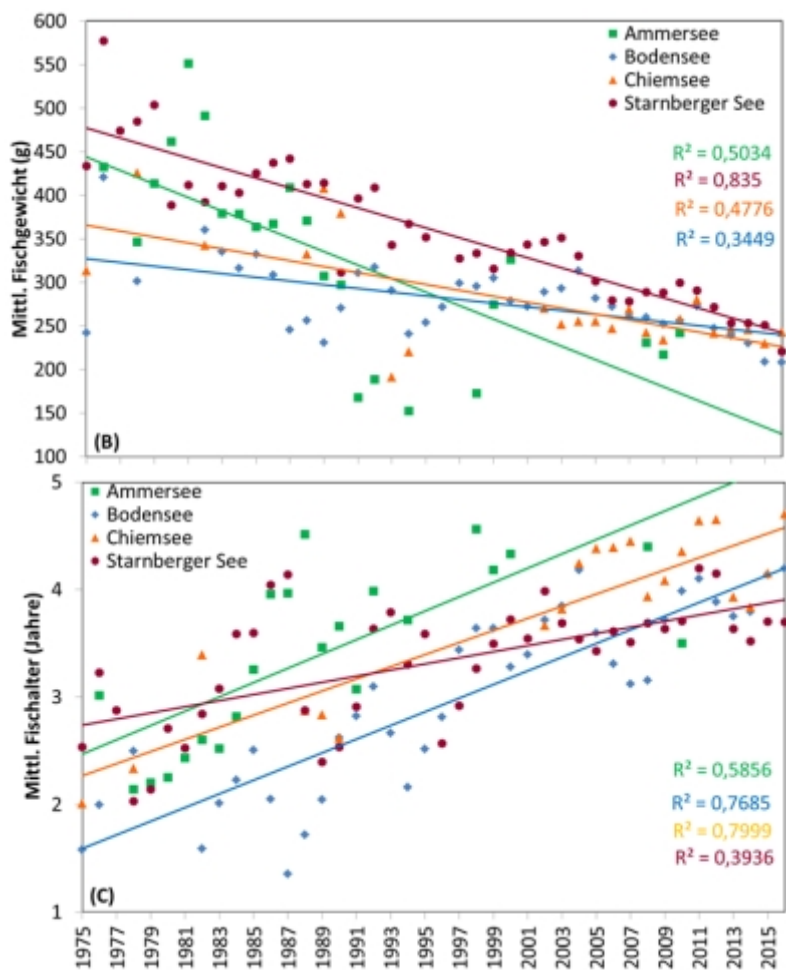
Langjährig betrachtet unterliegen die Renken-/Felchenerträge in allen untersuchten Seen beträchtlichen Schwankungen. Das zehnjährige Mittel (2005 – 2014) liegt für den Boden-

see-Obersee, Chiemsee und Starnberger See bei ca. 10 kg/ha und beim Ammersee in etwa bei der Hälfte. Während die Erträge am Chiemsee seit 1995 einen Aufwärtstrend zeigen und 2016 mit 16,7 kg/ha das zehnjahresmittel (10,8 kg/ha) deutlich überschreiten, liegen die Erträge an Starnberger See und Bodensee-Obersee mit 4,9 und 4,3 kg/ha etwa bei der Hälfte des zehnjahresmittels (9,2 kg/ha). Für den Ammersee liegt der Ertrag mit 5,1 kg/ha im Bereich des zehnjährigen Mittels (5,3 kg/ha).

Seit 1975 ist eine deutliche Abnahme der Fanggewichte der Renken / Felchen zu verzeichnen. Lagen sie in den 1980er Jahren im Mittel noch deutlich über 300 g, so liegen sie aktuell im Bodensee-Obersee, Chiemsee und Starnberger See unter 250 g, im Ammersee nach Auskunft der Fischereigenossenschaft unter 200 g. Mit dem abnehmenden Gewicht ist ein zunehmendes Alter der gefangenen Renken / Felchen zu verzeichnen. Nachdem in den 1980er Jahren überwiegend zwei- bis dreijährige Fische gefangen wurden, ist das Alter der gefangenen Fische innerhalb der letzten Jahrzehnte auf durchschnittlich vier Jahre angestiegen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass der Fangertag verschiedenen Einflussfaktoren unterliegt. Neben der natürlichen Schwankung der Jahrgangsstärken wird er vor allem vom Fangaufwand (Anzahl Netze und Fangtage) und Fanggeräteeinsatz (Schwebnetz, Bodennetz, Maschenweite) beeinflusst. Dennoch lässt die langjährige Betrachtung von Gewicht und Alter das verlangsamte Wachstum der Fische als Folge der Reoligotrophierung und Ursache der rückläufigen Erträge erkennen. Aufgrund der in den vergangenen Jahrzehnten vorgenommenen Reinhaltungsmaßnahmen sind die Gesamtphosphorgehalte in den untersuchten Seen von den Extremwerten der 1980er Jahre (Bodensee über 80 µg/l, übrige Seen ca. 20 µg/l) auf ca. 6 (Bodensee) bis 8 µg/l (übrige Seen) zurückgegangen. Um weiterhin eine nachhaltige Fischerei ausüben und möglichst hohe Erträge abschöpfen zu können, ist der flexible Einsatz von an das Fischwachstum angepassten Netzmaschenweiten erforderlich.





Renken- / Felchenerträge der Berufsfischer (A), sowie mittleres Gewicht (B) und mittleres Alter (C) aus den Berufsfischerfängen am Starnberger See, Ammersee, Chiemsee und aus der Versuchsfischerei am Bodensee von 1975 – 2016

Projektleiter: Dr. M. Schubert  
 Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, S. Härth, L. Müller  
 Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.2.4 Untersuchungen zum Bestand der Seeforelle (*Salmo trutta*) im Starnberger See



*In den Georgenbach am 21.11.2015 eingestiegene Seeforelle*

#### **Zielsetzung**

Derzeit ist eine ausreichende, natürliche Vermehrung der Seeforelle in den Zuflüssen des Starnberger Sees nicht sichergestellt. Die Erreichbarkeit der Laich- und Jungfischhabitats in den Zuflüssen des Starnberger Sees ist durch Querbauwerke eingeschränkt. Auch eine verminderte Funktionalität der Laichplätze infolge einer kolmatierten Gewässersohle ist nicht auszuschließen.

Bestehende Defizite sollen aufgezeigt und Maßnahmenvorschläge zu deren Beseitigung erarbeitet werden. Von den ca. 50 in den Starnberger See einmündenden Bächen wurden Georgenbach und Lübbach als Untersuchungsgewässer ausgewählt, da diese natürlicherweise ausreichend Wasser führen, um als Laich- und Aufwuchsgewässer für die Seeforelle zu fungieren.

#### **Methode**

Der Einstieg von Seeforellen in die Zuflüsse wird teils durch Reusenfischerei, teils durch Elektrofischerei erfasst. Durch Probenahmen (Fischlänge / -gewicht, Schuppenprobe, Eingeweide) aus den Fängen der Berufs- und Angelfischer werden Informationen zu Alter, Wachstum und Geschlechtsreife der Seeforellen gewonnen. Im Rahmen eigenständiger studentischer Arbeiten werden Gewässerstrukturkartierungen durchgeführt und Vorschläge zur Umsetzung lebensraumverbessernder Maßnahmen erarbeitet.



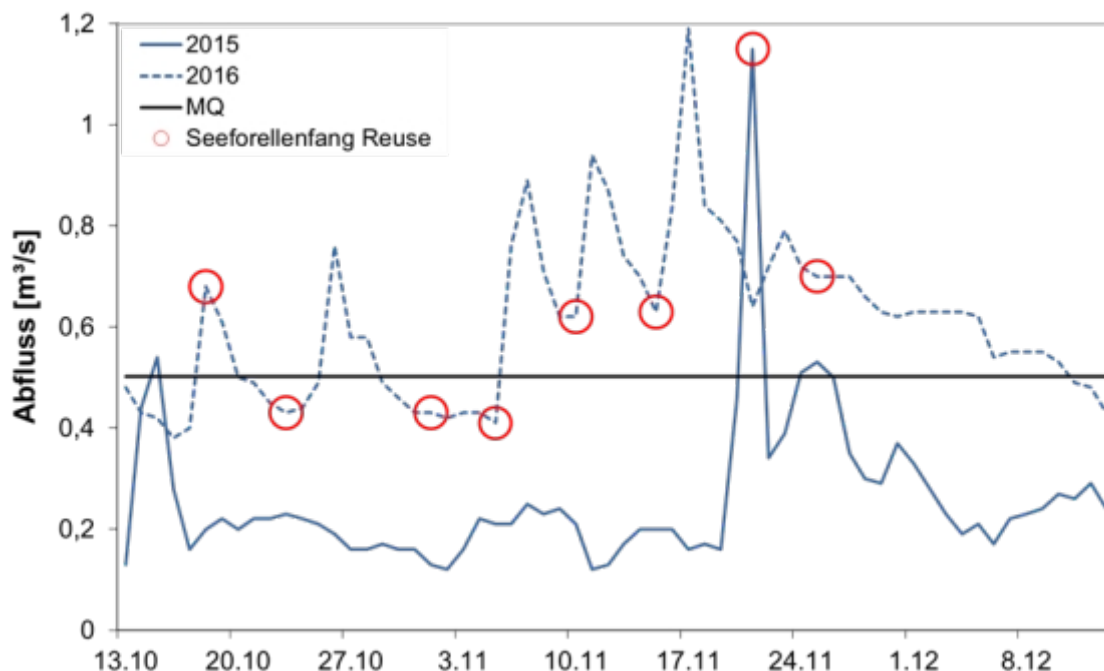
*Reusenkasten und dynamisches Fischwehr zur Kontrolle des Seeforelleneinstieges in den Georgenbach*

### **Ergebnisse**

Im Vergleich zum Vorjahr war der Abfluss des Georgenbaches deutlich höher und zeigte mehrere Abflussspitzen deutlich über der mittleren Abflussmenge (MQ). Somit waren für den Seeforellenaufstieg deutlich günstigere Verhältnisse gegeben als 2015.

Im Zeitraum vom 13. Oktober bis 13. Dezember wurden durch die Reusenfischerei sieben in den Georgenbach einsteigende Seeforellen mit Längen von 31 bis 54 cm gefangen. Ähnlich wie am 21.11.2015 fiel der Seeforellenfang am 18.10.2016 mit einer Abflussspitze zusammen. Die übrigen Fangtermine lagen dagegen zwischen zwei Abflussspitzen (teilweise unter MQ). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das dynamische Fischwehr bei Abflüssen ab ca.  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  in Verbindung mit erhöhter Laubdrift auch bei täglich mehrmaligem Reinigen über lange Zeit überspült und somit für Seeforellen überwindbar war. Aufgrund dieser eingeschränkten Fängigkeit der Reuse sind Aussagen zur Abhängigkeit des Seeforelleneinstieges vom Abflussverhalten des Georgenbaches nur sehr eingeschränkt möglich. Der Vergleich zwischen den Jahren 2015 und 2016 lässt jedoch die grundlegende Bedeutung erhöhter Abflüsse für den Seeforelleneinstieg in den Georgenbach erkennen.

Neben den Seeforellen wurden auch Bachforelle (7), Aitel (2), Hecht (2), Rutte (2), Bachsaibling (1) und Güster (1) in der Reuse gefangen.



*Mittlerer Abfluss (MQ) und Abfluss des Georgenbachs im Herbst / Winter 2015 und 2016: Die roten Kreise markieren das Fangdatum einsteigender Seeforellen*

Für das Berichtsjahr liegen lediglich Proben von sechs Fischen (40,7 bis 65 cm und 0,65 bis 4,3 kg) aus den Berufsfischerfängen vor. Aufgrund der geringen Probenzahl können noch keine Aussagen zu Wachstum und Geschlechtsreife der Seeforellen im Starnberger See gemacht werden.

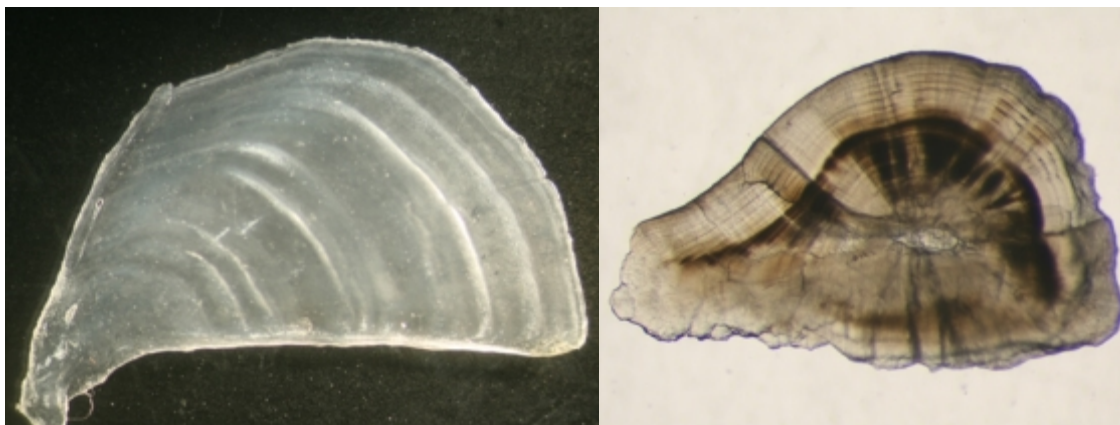
Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung belegen vor allem Defizite in der Durchwanderbarkeit und somit Erreichbarkeit potenzieller Laichplätze (Rothmayer 2016).

Zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit des Lüßbach-Unterlaufes für aufsteigende Seeforellen wurde ein Plan zum Rückbau zweier Abstürze erstellt (Wirschum, in Vorbereitung).

Projektleiter: Dr. M. Schubert  
 Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, S. Härth, L. Müller, F. Bonell  
 Laufzeit: 2015 – 2018



### 3.2.5 Untersuchungen zum Bestand des Seesaiblings (*Salvelinus cf. umbla*) im Starnberger See



Das Alter von Seesaiblingen wird u. a. anhand der Kiemendeckel (links) und Otolithen (rechts) bestimmt

#### Zielsetzung

Nach den geringen Seesaiblingserträgen der 1970er Jahren stiegen diese infolge verstärkter Besatzmaßnahmen Ende der 1980er Jahre sprunghaft an und bewegten sich bis 2005 auf deutlich höherem Niveau, bis sie 2006 wieder auf das Niveau der 1980er Jahre einbrachen und seit dem konstant niedrig ausfallen.

Ziel der Untersuchungen ist es, Informationen zum Wachstum und der Geschlechtsreife der Seesaiblinge zu sammeln, um ggf. Rückschlüsse auf die natürliche Reproduktion und die Bestandsdichte im Starnberger See ziehen zu können.

#### Methode

Durch Probennahmen (Fischlänge / -gewicht, Kiemendeckel, Wirbelkörper, Otolithen, Eingeweide) aus den Fängen der Angelfischer und der Fischereigenossenschaft Würmsee werden Informationen zu Alter, Wachstum und Geschlechtsreife der Seesaiblinge gewonnen und, soweit vorhanden, Daten aus früheren Jahren gegenübergestellt.

#### Ergebnisse

Insgesamt wurden 73 Seesaiblinge beprobt, davon 43 aus der Laichfischerei der Jahre 2015 und 2016 und 30 Fische aus den Berufs- und Angelfischerfängen 2016. Die Länge der beprobten Saiblinge reichte von 13,7 bis 48 cm und das Gewicht von 19,4 bis 1.230 g.

Die Fische wurden in einer Wassertiefe von 2 bis 50 m gefangen.

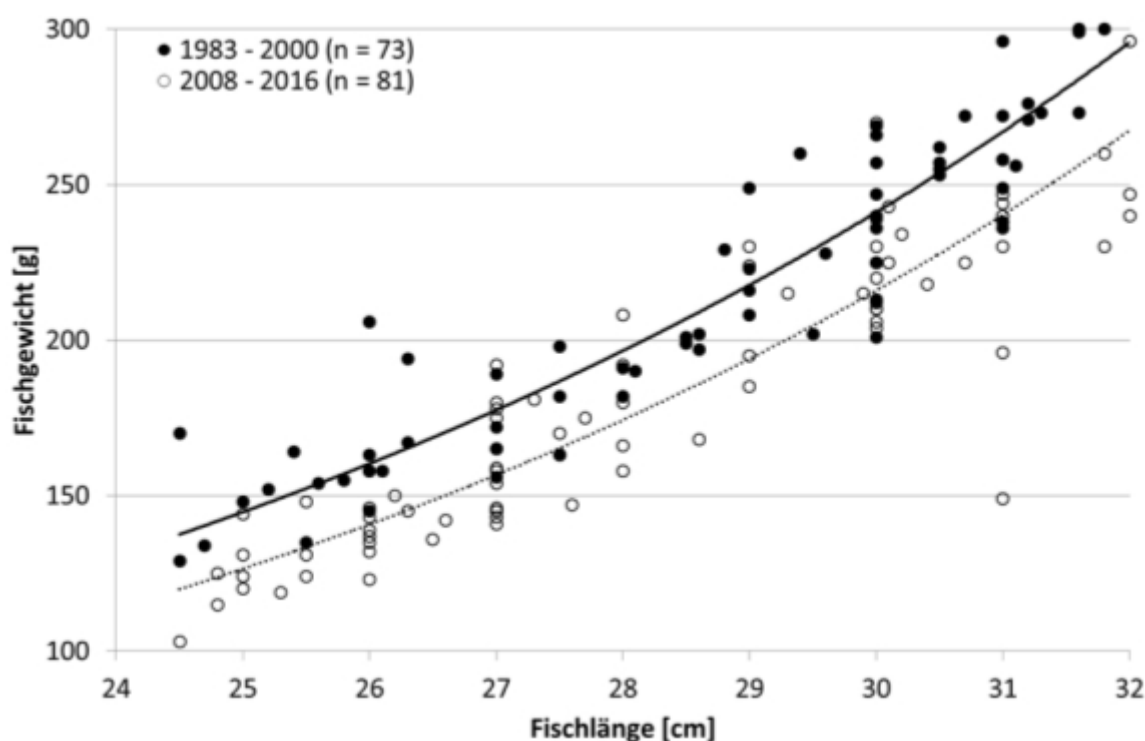
Betrachtet man die Ergebnisse aus dem Laichfischfang, so ist für 2015 das hohe Durchschnittsalter der Seesaiblinge von 7,5 Jahren bei einem geringen mittleren Gewicht von 157 g hervorzuheben. 2016 waren die Laichfische im Schnitt zwei Jahre jünger jedoch rund 20 g schwerer als 2015.

*Mittlere Länge, mittleres Gewicht und mittleres Alter von Seesaiblingen aus dem Laichfischfang 2008, 2015 und 2016 und der Berufs- / Angelfischerei 2016*

	Laichfischfang		Berufs*-/Angelfischerei 2016
	2015	2016	
Untersuchte Fische	22 (15 ♂; 7 ♀)	21 (12 ♂; 9 ♀)	30 (5 ♂; 16 ♀)
Mittl. Länge (cm)	26,0 (21,0 - 37,0)	27,4 (22,0 - 32,0)	31,4 (13,7 - 48,0)
Mittl. Gew. (g)	157,4 (73 - 336)	178,1 (80 - 310)	312,7 (19,4 - 1230)
Mittl. Alter (Jahre)	7,5 (5 - 10)	5,3 (4 - 7)	In Auswertung

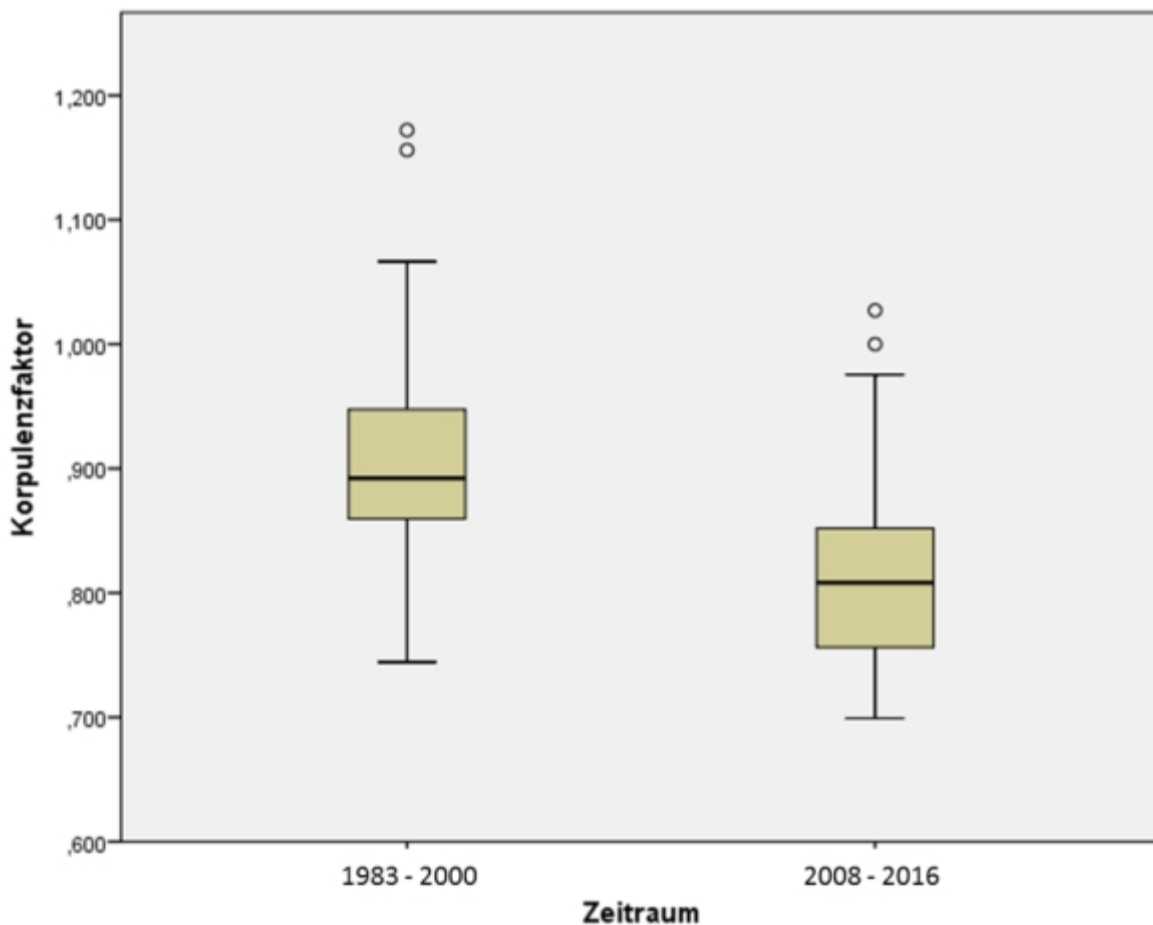
\*Zusätzlich ein Fisch der Altersklasse 1+ mit 13,7 cm und 19,4 g

Die Längen-Gewichtsbeziehung vermittelt einen guten Überblick über die Wachstumsverhältnisse des Seesaiblings und ermöglicht einen Vergleich mit früheren Jahren. Betrachtet man die in den Proben aus den verschiedenen Untersuchungszeiträumen gut vertretenen Längensklassen von größer 24 bis 32 cm, so sind die zwischen 2008 und 2016 gefangenen Fische knapp 51 g und somit 27 % leichter als in den Jahren zwischen 1983 und 2000, als das Wachstum noch als mittel bis gut bezeichnet werden konnte.



*Längen-Gewichtsbeziehung von Seesaiblingen der Längensklasse größer 24 bis 32 cm aus dem Starnberger See*

Dieser Unterschied spiegelt sich in einem signifikant ( $P \leq 0,001$ , U-Test nach Mann und Whitney) verminderten Korpulenzfaktor wider.



*Korpulenzfaktoren (Box-and-Whisker-Plot) von Seesaiblingen der Längenklasse größer 24 bis 32 cm aus dem Starnberger See. Die Box beinhaltet 50 % aller Messwerte; die Whisker (Antennen) geben die Spannweite an innerhalb der 5 bis 95 % aller Messwerte liegen; der Median Balken (innerhalb der Box) stellt den mittleren Wert dar, bei dem 50 % der übrigen Werte größer oder kleiner sind*

Projektleiter: Dr. M. Schubert  
 Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, S. Härth, L. Müller  
 Laufzeit: 2015 – 2018

### 3.2.6 Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees



*Zweisömmerige Felchen in einem Rundbecken*

#### **Zielsetzung**

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

#### **Methode**

Die bayerischen Bodensee-Berufsfischer haben im Rahmen des Laichfischfangs auf Felchen insgesamt 38 Liter Gangfischlaich und rund 345 Liter Blaufelchenlaich an die Brutanstalt in Nonnenhorn liefern können. Die Felchenversuchsfänge wurden mit Hilfe von Schweb- und Bodennetzen unterschiedlicher Maschenweiten durchgeführt.

#### **Ergebnisse**

Im Dezember 2016 wurden rund 25,18 Mio. Blaufelchen- und 2,58 Mio. Gangfischeier aufgelegt.

<b>Aufgelegte Laichmengen (Anzahl Eier) Erbrütungssaison 2016/2017</b>			
<b>Fischart</b>	<b>Bayern</b>	<b>außerhalb Bayerns</b>	<b>Insgesamt</b>
Blaufelchen	25,18 Mio.	-	25,18 Mio.
Gangfisch	2,58 Mio.	-	2,58 Mio.
Seeforelle	949.660	-	949.660
Seesaibling	5.000	-	5.000

Daneben wurden 949.660 Seeforellen- und 5.000 Seesaiblingseier erbrütet. Aus der Erbrütungssaison 2015/2016 wurden im Frühjahr 8,447 Mio. Blaufelchen- und 10,37 Mio. Gangfischbrütlinge in den See ausgesetzt. Von den Arten Seeforelle und Seesaibling wurden 465.000 bzw. 6.700 Setzlinge unterschiedlicher Größenklassen für den Besatz produziert.

<b>Ausgesetzte Jungfische (Anzahl) 2016</b>				
<b>Fischart</b>	<b>Alter</b>	<b>Größe</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Insgesamt</b>
Blaufelchen	Brut	11 mm	8,447 Mio.	8,447 Mio.
Gangfisch	Brut	11 mm	10,37 Mio.	10,37 Mio.
Seeforelle	Streckling	20 - 40 mm	122.000	465.000
	Setzling	40 - 70 mm	184.000	
	Setzling	80 - 120 mm	148.000	
	Setzling	150 - 200 mm	11.000	
Seesaibling	Setzling	70 - 100 mm		6.700

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: Dr. M. Schubert, M. Eberle  
 Projektbearbeiter: M. Eberle, G. Pfeiffer  
 Laufzeit: Daueraufgabe

## 4 Kooperationen

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen –Nürnberg, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik (BVT)

Ludwig-Maximilians Universität (LMU), Aquatische Ökologie Dep. II

Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)

Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Parasitologie, Abt. Fischkrankheiten und Fischhaltung

Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich

Universität Hohenheim, Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Tierernährung

Universität Rostock, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching

Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH, Büsum

Friedrich-Loeffler-Institut Riems (FLI), Institut für Infektionsmedizin

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Fischereifachberatungen der Bayerischen Bezirke

Fischereigenossenschaft Würmsee

Fischereigenossenschaft Chiemsee

Ahrenhorster Edelfisch GmbH & Co. KG

Kallert & Loy GbR

## 5 Veröffentlichungen und Fachinformationen

### 5.1 Veröffentlichungen

- BAYRLE, H. (2016): 29 Fischwirte starten ins Berufsleben, Fischer & Teichwirt 67: 345
- BAYRLE, H. (2016): Ausbildungsberuf Fischwirt/in novelliert, Fischer & Teichwirt 67: 190
- BAYRLE, H. (2016): Meisterauszeichnung für Fischwirte an der LfL in Starnberg, Fischer & Teichwirt 67: 190
- DEMPFLE, L., FRESE, L., GREGORIUS, H.-R., JANßEN, A., WEDEKIND, H. (2016): Nachhaltige Züchtung, Schriftenreihe des Informations- und Koordinationszentrums für biologische Vielfalt 38: 1 - 59, 64 S.
- EHRMAIER, B., OBERLE M., SALOMON, S. (2016): Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien, Jahresbericht der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2015: 54 - 56
- FÜLLNER, G., WEDEKIND, H., OBERLE, M., BRÄUER, G., FENEIS, B. (2016): Untersuchungen zur Bewirtschaftungspraxis in der Karpfenteichwirtschaft vor dem Hintergrund der KHV-I, Fischer & Teichwirt 67: 207 - 253 und 249 - 253
- GREILING, A. M., LÜBKE, K., WEDEKIND, H. (2016): Vergleich zwischen zwei unterschiedlichen Fütterungsstrategien mit gleichem Fütterungsniveau bei Karpfen (*Cyprinus carpio*) in Bezug auf Leistungsparameter und Wachstumshomogenität, 15. BOKU – Symposium Tierernährung 7. April 2016, Verarbeitung von Futtermitteln für die Mischfutterherstellung: 113 - 116
- HÄDER, D.-P., SCHMIDL, J., HILBIG, R., OBERLE, M., WEDEKIND, H., RICHTER, P. R. (2016): Fighting fish parasites with photodynamically active chlorophyllin, Parasitology Research, Hrsg.: Springer Verlag: 7 S.
- KLEINGELD, D. W., MORITZ, J., REISER, S., STEINHAGEN, D., WEDEKIND, H. (2016): Leitfaden „Tierschutzindikatoren“ mit Empfehlungen für die Durchführung betrieblicher Eigenkontrollen gemäß § 11 Absatz 8 des Tierschutzgesetzes in Aquakulturbetrieben, Veröffentlichung des Arbeitskreises „Tierschutzindikatoren“ 2016, Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: 1 - 29
- LEUNER, E. (2016): Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer 2015 am Institut für Fischerei der LfL in Starnberg, Fischer & Teichwirt 67: 223 - 225
- LEUNER, E. (2016): Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm (*Anguillicoloides crassus*), Fischer & Teichwirt 12: 443 - 443
- LEUNER, E., PAWLIK, U., HANFLAND, S. (2016): Die Staatliche Fischerprüfung in Bayern 2017. Verbindlicher Fragenkatalog mit Lösungsbogen, 22. Auflage 2016, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V.: 1 - 115
- LÜBKE, K., WEDEKIND, H. (2016): Reaktion von Regenbogenforellen auf Temperaturveränderungen, Fischer & Teichwirt 67: 331 - 332
- MAAS, P., GRZEGRZOLKA, B., KREß, P., OBERLE, M., KREMER-RÜCKER, P.V. (2016): In vivo phenotyping of the carcass-trait "backfat thickness" in mirror

- carps (*Cyprinus carpio*) by using ultrasound, 2nd HEZagrar PhD Syposium, Hrsg.: Hans Eisenmann-Zentrum für Agrarwissenschaften: 55 - 56
- MASILKO, J., ZAJIC, T., HLAVAC, D., SAMPELS, S., MRAZ, J., OBERLE, M. (2016): Rapid measurements of fat content in live and slaughtered common carp (*Cyprinus carpio* L.), Aquaculture International, CARP POND AQUACULTURE, PRODUCT PROCESSING AND QUALITY, Hrsg.: Springer: 36 - 37
- OBERLE, M. (2016): Karpfenteichwirtschaft in Südböhmen – ein Exkursionsbericht, Fischer & Teichwirt 67: 11 - 15
- OBERLE, M. (2016): Einsatz von Netzen in der Teichwirtschaft, KreislaufMagazin 179: 31
- OBERLE, M. (2016): Ergründung der Welt der Karpfen mit der Unterwasserkamera, KreislaufMagazin 177: 27
- OBERLE, M. (2016): Erinnerung an die gute alte Zeit, KreislaufMagazin 176: 18
- OBERLE, M. (2016): Positive Aspekte einer Eisbedeckung der Teiche, KreislaufMagazin 174: 27
- OBERLE, M. (2016): Tourismusregion streckt Fühler aus, KreislaufMagazin 181: 21
- OBERLE, M. (2016): Karpfnuggets als Convenience-Produkt, KreislaufMagazin 173: 27
- OBERLE, M. (2016): Weihertaufe als Dank für großes Engagement, KreislaufMagazin 182: 31
- OBERLE, M. (2016): Einsatz von Netzen in der Teichwirtschaft, Fischer & Teichwirt 67: 410 - 412
- OBERLE, M. (2016): Mitgliederversammlung des FELS in Starnberg, Fischer & Teichwirt 67: 428
- OBERLE, M. (2016): Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen, Fischer & Teichwirt 67: 212 - 213
- OBERLE, M., REITER, R. (2016): Das Leistungsjahr in der Übersicht, Fleischleistungsprüfung in Bayern 2015, Hrsg. Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V.: 96 - 98
- OBERLE, M., SCHUSTER, M. (2016): Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen, Der Fischbauer 27, Informationen für die Karpfenteichwirtschaft: 1 - 2
- OBERLE, M., BUCHHOLZ, R., CHRISTIAN, J., MLETZKO, A., BECKER, A., WEDEKIND, H. (2016): Untersuchung der Qualität bayerischer Teichböden, Fischer & Teichwirt 67: 46 - 47
- REITER, R. (2016): FELS-Exkursion nach Bremen und Bremerhaven vom 14. bis 17. Februar 2016, Fischer & Teichwirt 67: 270 - 271
- REITER, R. (2016): Weiterbildungsangebot an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei in Starnberg, Fischer & Teichwirt 67: 33
- REITER, R. (2016): Forellen aus Bayern – Teil 1, Bayerns Fischerei und Gewässer 3: 14 - 15



- REITER, R. (2016): Forellen aus Bayern - Besatz mit Fischen aus der bayerischen Forellenzucht – Teil 2, Bayerns Fischerei und Gewässer 4: 16
- REITER, R. (2016): „Tag der offenen Tür“ am Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Bayerns Fischerei und Gewässer 2: 16
- REITER, R. (2016): „Tag der offenen Tür“ am Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Fischer & Teichwirt 67: 228
- REITER, R. (2016): Preisentwicklungen in der bayerischen Forellenproduktion; Fischer & Teichwirt 67: 374 - 375
- REITER, R. (2016): Gegen den Strom schwimmen - Nischenmarkt: Preise in der Forellenproduktion legen weiter moderat zu, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 206: 78 - 79
- REITER, R., GREILING, A., RODEHUTSCORD, M., WEISZ, U., TYAPKOVA, O., ZACHERL, C. (2016): Einsatz von Ölpressekuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen, Jahresbericht der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2015: 57 - 58
- SCHUBERT, M. (2016) Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen, Jahresbericht der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2015: 53 - 54
- WEDEKIND, H. (2016): Tierärztliche Betreuung von Aquakulturanlagen, 27. Bayerische Tierärztetage 2015: 4 S.
- WEDEKIND, H., KRAUS, G. (2016): Marine Fischerei – Umsetzung der Reform der Gemeinsamen Fischereipolitik der EU, Arbeiten des Deutschen Fischereiverband e. V. 93, 2015, Hrsg.: Dr. Helmut Wedekind, Wissenschaftlicher Beirat des DFV: 1 - 3
- WEDEKIND, H., LÜBKE, K., RIESTER, R. (2016): Kapitel Fische, Agrarmärkte 2016, Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft: 347 - 357
- WEDEKIND, H., MÜLLER, L., LÜBKE, K. (2016): Körperzusammensetzung und Fleischqualität von Renken im Jahresverlauf, Fischer & Teichwirt 67: 171 - 172

### **5.1.1 Gutachten und Stellungnahmen**

- DOLESCHEL, P., WENDLAND, M., RIPPEL, R., SPIEKERS, H., WEDEKIND, H., WEIGAND, H., SCHÄTZL, S., WENDL, R., HERZ, M., SCHWEIZER, G., Stellungnahme zur Bayerischen Klimastrategie (BayKLAS) (01/2016)
- SCHUBERT, M., Stellungnahme zur Pachtzinsüberprüfung der staatlichen Fischereirechte an den Mittelfränkischen Seen (9/2016)
- SCHUBERT, M., Gutachten zum Pachtpreis des staatlichen Fischereirechtes im Starnberger See (10/2016)
- OBERLE, M., Errichtung und Betrieb von zwei Windenergieanlagen in der Gemeinde Dachsbach; Vollzug Bundesimmissionsgesetz (9/2016)
- OBERLE, M., Ausweisung von zwei Wasserschutzgebieten in Höchstadt (Höchstadt Nord und Birkach) (5/2016)

WEDEKIND, H., Prüfungsfragen und –antworten für die Fischmeisterprüfung in Österreich (03/2016)

WEDEKIND, H., Bewertung eines synthetischen Filtermaterials zur Nitratentfernung (05/2016)

WEDEKIND, H., Bericht zur Tätigkeit des BMEL-Fachausschusses für aquatische genetische Ressourcen (FA-AqGR) (05/2016)

## 5.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen

### 5.2.1 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Bonell	Spannungsfeld Landwirtschaft und Fließgewässer	FüAk, Referendare QE4	Starnberg, 19.07.2016
Küblböck	Bayerisches Kormoranmanagement	Landesfischereizentrum Vorarlberg, Arbeitsgruppe Kormoran - Treffen	Hard, Österreich, 12.12.2016
Lübke, K., Wedekind, H.	Stress and fish welfare: non-invasive measurement of cortisol in fish holding water	3rd International Conference on Aquaculture & Fisheries	London, UK, 30.09.2016
Müller, L.	Vorführung in Form von Fischverarbeitung	StMELF, 4. Bayerisches Genussfestival München	München, 07.08.2016
Müller, L.	Fortbildung zum Küchenmeister	IHK	Starnberg, 01.09.2016
Oberle, M.	Aktuelles im Aischgrund / Zukunftsperspektiven des Aischgrunds	Freie Wähler, Fachtag Fischerei und Teichwirtschaft	Höchstadt, 11.02.2016
Oberle, M.	Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien	Teichwirte - und Fischzuchtverbände Österreich, Österr. Karpfenzüchertagung 2016	St. Peter im Sulmtal, Österreich, 10.03.2016
Oberle, M.	New trends in carp marketing using protected geographic indications in Bavaria / Comparison of different devices for cutting bones in the processing of various fish species	University of South Bohemia in Ceske, Faculty of Fisheries and Protection of Waters	Vodnany, Budejovice, Tschechien, 02.02.2016

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	Maßnahmen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit in der Karpfenteichwirtschaft	Fischerzeuger- ring	Schwandorf, 17.02.2016
Oberle, M.	Aktuelle Chancen und Herausforderungen in der Karpfenteichwirtschaft	Rotary Club Neustadt	Neustadt a. d. Aisch, 16.05.2016
Oberle, M.	Karpfenteichwirtschaft in Bayern	LfL, Tag der offenen Tür am Institut für Fi- scherei	Starnberg, 19.05.2016
Oberle, M.	Der Karpfen - Genuss- und Wirtschaftsfaktor im Aischgrund	Landratsamt Neustadt a. d. Aisch, Karp- fenschmecker- wochen	Uehlfeld, 30.08.2016
Oberle, M.	Abfischen im Spannungsfeld zwischen Wasserwirtschaft und Tierschutz	LfL, 2. Treffen Arbeitsgruppe Teichbauemp- fehlungen	München, 09.11.2016
Reiter, R.	Forellenteichwirtschaft	LfL, Schulung für Bearbeiter der EMFF- Förderung an der Abteilung für Förderwe- sen und Fach- recht der LfL	Starnberg, 29.04.2016
Reiter, R.	Fisch als Lebensmittel	Fischervereine Meitingen und Thierhaupten, BayernTour Natur	Meitingen, 22.05.2016
Reiter, R.	Aquakultur (Forellen-, Karpfenteichwirtschaft, Intensive Aquakultur) in Bayern	LfL, Fachliche Vertiefung an der LfL für AnwärterInnen	Starnberg, 08.06.2016

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Reiter, R.	Fisch im Lebensmittelhandwerk – Fischveredelung und -vermarktung in bayerischen Erzeugungsbetrieben	LfL, Informati- on für Mitar- beiter des Schwedischen Kompetenz- zentrums für das Lebensmit- telhandwerk - Eldrimner	Starnberg, 15.06.2016
Reiter, R.	Forellenteichwirtschaft	LfL, Tag der offenen Tür am Institut für Fi- scherei	Starnberg, 19.06.2016
Reiter, R.	Forellenteichwirtschaft in Bayern	LfL, Fachliche Vertiefung an der LfL für Re- ferendare und Referendarin- nen	Starnberg, 29.06.2016
Reiter, R.	Moderation der Sektion „Fischerei und Aquakultur“	Bundesanstalt für Landwirt- schaft und Er- nährung (BLE), Innovationsta- ge 2016	Bonn, 26.10.2016
Salomon, S., Oberle, M.	Ergebnisse von Tag-und Nacht- Belüftungsversuchen von Karpfen- teichen	LfL, Fortbil- dungstagung für Fischhal- tung und Fischzucht	Starnberg, 13.01.2016
Salomon, S., Oberle, M.	Sauerstoffgehalte der Karpfenteiche	Fischerzeuger- ring Franken	Kosbach, 17.03.2016
Schubert, M.	Empfehlungen zur fischereilichen Bewirtschaftung des Eixendorfer Stausees	Jahreshaupt- versammlung des Fischerei- verein Neun- burg vorm Wald	Penting, 12.03.2016

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schubert, M.	Fischereiliche Seenbewirtschaftung in Bayern	Fischereiverband Schwaben, Schwäbischer Fischereitag	Füssen, 11.06.2016
Schubert, M.	Seenfischerei	LfL, Schulung für Bearbeiter der EMFF-Förderung an der Abteilung für Förderwesen und Fachrecht der LfL	Starnberg, 29.04.2016
Schubert, M.	Arbeitsbereich Fluss- und Seenfischerei	FüAk	Starnberg, 08.06.2016
Schubert, M.	Seenfischerei in Bayern	LfL, Tag der offenen Tür am Institut für Fischerei	Starnberg, 19.06.2016
Schubert, M.	Arbeitsbereich Fluss- und Seenfischerei	FüAk	Starnberg, 29.06.2016
Schubert, M.	Fortbildung für Gewässerwarte	Fischereiverband Oberbayern, Oberbayerischer Fischereitag	Bad Wiessee, 10.09.2016
Schubert, M.	Versuchsfischereien auf Renken im Starnberger See und Riegsee	LMU, Aquatische Ökologie Dep. II	München, 04.10.2016
Schubert, M.	Fischzustandsbericht 2012	Delegiertenversammlung der Fischereivereine im Landkreis Bad-Tölz Wolfratshausen	Bad Tölz, 24.11.2016
Städtler, W.	Bau und Notwendigkeit von Haltungen	Teichgenossenschaft	Schwabach, 16.01.2016
Städtler, W.	Teichpflege	Teichgenossenschaft Weißenburg-Gunzenhausen	Gunzenhausen, 09.03.2016

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Strohmeier, W.	Der Hecht	Landesfischer- verband Bayern, Fisch im Jagd- und Fischereimuse- um	München, 21.03.2016
Wedekind, H.	Intensive Aquakultur in Kreislauf- anlagen	BfW, Institut für Gewäs- serökologie, Fischereibiolo- gie und Seen- kunde	Mondsee, Österreich, 10.02.2016
Wedekind, H.	Aktuelles zur Teichwirtschaft und anderen Aquakulturverfahren	Tiergesund- heitsdienst Bayern e. V., Fischgesund- heitsdienst	Grub, 05.04.2016
Wedekind, H.	Vorstellung einer Fischzuchtanlage im Kreislauf	AFDK Dachau- Karlsfeld e.V.	Karlsfeld, 13.05.2016
Wedekind, H.	Aquakultur in technisierten Anlagen	LfL, Tag der offenen Tür am Institut für Fi- scherei	Starnberg, 19.06.2016
Wedekind, H.	Aquatische genetische Ressourcen in Deutschland	BMEL, Runder Tisch Aquakul- tur	Bonn, 21.06.2016
Wedekind, H.	Moderation: Session 1: Aquatic farming methods  Recirculating Aquaculture - Status and Development	3rd Interna- tional Confer- ence on Aqua- culture & Fish- eries	London, UK, 29.09.2016
Wedekind, H.	Keynote Speech:  Animal Welfare in intensive Aqua- culture	3rd Interna- tional Confer- ence on Aqua- culture & Fish- eries	London, UK, 30.09.2016
Wedekind, H.	Aquakultur - Verfahren und Mög- lichkeiten der Produktvermarktung	Club der Landwirte, Herbsttagung 2016	Aiterhofen, 17.11.2016

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Aktuelles zu Tierschutzfragen in der Fischerei	LfL, Fortbildungsveranstaltung für Fluss- und Seenfischerei	Starnberg, 15.11.2016
Wedekind, H., Schubert, M.	Fischerei am Starnberger See - Praxis und Herausforderungen	Bayerischer Yacht Club Starnberg	Starnberg, 23.11.2016
Wedekind, H.	Struktur der Fischerei und Aquakultur in Bayern: Bildung und Beratung	LfL, Informationsveranstaltung für eine giz-Delegation aus Kenia	Starnberg, 28.11.2016
Wedekind, H.	Aquakultur - Verfahren der Fischproduktion	LMU, Vorlesung Tierzucht	München, 27.01.2016
Wedekind, H.	Verfahren der Aquakultur im Hinblick auf Tierwohl und Fischgesundheit	LMU, Vorlesung Tierzucht	München, 28.01.2016
Wedekind, H.	Fish Welfare - Relevance and Research Items in Fishfarming	Seminar Tierzuchtwissenschaften, Abt. Aquakultur, Universität Göttingen	Göttingen, 04.03.2016



### 5.2.2 Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
<u>Starnberg:</u> Wedekind, H. Müller, L. Reiter, R. Strohmeier, W. Streicher, A.	Informationen über das Institut für Fischerei Starnberg, Bedeutung der Aquakultur, Aktuelles zur Forellenteichwirtschaft und intensiven Aquakultur, Besichtigung der Forellenteichanlage „Zu den sieben Quellen“	Fischereiwissenschaftler, Teichwirte, Landwirte, Lehrgangsteilnehmer, Verbände, Vereine, Studenten,	1.500 (30 Führungen)
<u>Höchstadt:</u> Oberle, M. Schatz, K. Schuster, S. Städtler, W. Thomann, L.	Karpfenteichwirtschaft in Bayern (Aischgrund), Aufgaben der LfL-IFI Karpfenteichwirtschaft in Höchstadt / Aisch, Abfischen von Karpfenteichen, Herkunft und Qualität von Karpfen	Schulklassen, Kindergarten- gruppen, Institute und Abteilungen der LfL und des StMELF sowie sonstige Interessenten	375 (15 Führungen)
<u>Nonnenhorn:</u> Eberle, M. Pfeiffer, G. Schubert, M.	Fischbrutanstalt Nonnenhorn, Berufsfischerei am Bodensee		907 (47 Führungen)

### 5.2.3 Abschlussarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Anicker, K.	Masterarbeit: Einfluss von Kürbiskernpresskuchen als pflanzlicher Proteinträger auf Leistungsparameter von Regenbogenforellen ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	2015 - 2016	Dr. A. Bischoff-Lang, Uni Rostock, Dr. R. Reiter
Feiler, A.	Masterarbeit: Einfluss von Kürbiskernpresskuchen als pflanzlicher Proteinträger auf Leistungsparameter von Bachsaiblingen ( <i>S. fontinalis</i> )	2016 - 2017	Prof. Dr. W. Windisch, TUM Weihenstephan, Dr. R. Reiter
Greiling, A.	Dissertation: Einsatz von pflanzlichen Proteinträgern in der Forellenernährung	2012 - 2017	Prof. Dr. M. Rodehutschord, Uni Hohenheim, Dr. R. Reiter

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Kaufmann, J.	Masterarbeit: Einfluss von Kürbiskernpresskuchen als pflanzlicher Proteinträger auf Leistungsparameter von Afrikanischen Welsen ( <i>C. gariepinus</i> )	2015 - 2016	Prof. Dr. W. Windisch, TUM Weihenstephan, Dr. H. Wedekind
Lübke, K.	Dissertation: Tierwohl in der Aquakultur - Untersuchungen zur Beurteilung der Belastungen für Fisch in der semiintensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern	2013 - 2016	Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. D. Palic, LMU
Maas, P.	Dissertation: Erprobung nicht invasiver Verfahren zur Bestimmung des Fettgehaltes im Karpfen	2014 - 2016	Dr. M. Oberle, Prof. P. Kremer-Rücker, HSWT
Ott, L.	Bachelorarbeit Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Wasserlinsen ( <i>Lemnea</i> )	2016 - 2017	Dr. M. Oberle
Rothmayr, E.-V.	Masterarbeit: Eignung ausgewählter Zuflüsse des Starnberger Sees als potentielle Reproduktionsgewässer der Seeforelle ( <i>Salmo trutta lacustris</i> )	2015 - 2016	Dr. M. Schubert, Prof. Dr. J. Geist, TUM Weihenstephan
Salomon, S.	Bachelorarbeit: Erstellen eines solaren Belüftungsregimes für Fischteiche	2015 - 2017	Dr. M. Oberle, Prof. Dr. Dr. B. Ehrmaier, TUM Weihenstephan
Zielasko, M.	Dissertation: Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur; Hälterung mit stressfreiem selbständigen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung	2015 - 2017	Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. M. Ehrhard, LMU

### 5.2.4 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Lars Müller	06.12.2016	Karpfen vom Starnberger See	ARD Buffet	ARD
Martin Oberle	11.07.2016	Karpfenerzeugung in Franken	Haustier Fisch-Wie der Karpfen zu seinem Buckel kam	3Sat

Darüber hinaus erschienen in der Tagespresse 28 und in der Fachpresse 6 Berichte.

### 5.2.5 Ausstellungen

21.03.2016 in München	Landesfischereiverband Bayern, Fisch im Jagd- und Fischereimuseum
22.05.2016 in Meitingen	BayernTour Natur – Fisch im Lebensraum Wasser und als Lebensmittel
19.06.2016 in Starnberg	Tag der offenen Tür am IFI
01. – 02.07.2016 auf Gut Achberg	Lernort Natur
16. - 17.07.2016 in Feldafing	900 Jahr Feier Feldafing
05. – 07.08.2016 in München	Bayerisches Genussfestival
19. – 23.08.2016 in Bayreuth	Landesgartenschau 2016 – Fische in Bayern
17. – 25.09.2016 in München	Bayerisches Zentral-Landwirtschaftsfest
12. – 15.11.2016 in München	16. Münchner Wissenschaftstage

### 5.2.6 Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Aktivitäten des Instituts im Jahr 2016 in den Bereichen Ausbildung zum Fischwirt, Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister sowie zur Weiterbildung. Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei.



*Routinearbeiten im Rahmen des Überbetrieblichen Lehrgangs*

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Zwischenprüfung	1	2	20	
Karpfenteichwirtschaft (Ü)	5	1	19	
Forellenteichwirtschaft (Ü)	6	1		
- Teil 1:			20	
- Teil 2:			18	
Herstellen und Reparatur von Fischereigeräten (Ü)	5	3	24	
Fluss-/Seenfischerei (Ü)	5	3	25	
Be- und Verarbeiten von Fischen (Ü)	5	3	41	
Elektrofischereilehrgang im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklasse 12	5	1	17	17
Abschlussprüfung	5	1	31	29
davon im Produktionsbereich:				
- Fischhaltung und Fischzucht:			25	24
- Fluss- und Seenfischerei:			6	5

Ü = Überbetrieblicher Lehrgang

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

Klasse	Anzahl Wochen	Schülerzahl Schuljahr 2015/2016	Schülerzahl Schuljahr 2016/2017
10	14	29	23
11	10	19	26
12	10	29	25

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

### 5.2.6.2 Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teil- nehmer	Bestandene Prüfungen
Karpfenteichwirtschaft, Königswartha	5	1	9	-
Vermarktung	10	1	35	-
Berufsausbildung und Mitarbeiterführung (F)	13	1	8	-
Unternehmerpersönlichkeit	2	1	19	-
Rechnungswesen	13	1	19	-
Forellenteichwirtschaft	10	1	17	-
Fischwirtschaftsmeisterprüfung davon im Produktionsbereich: - Fischhaltung und Fischzucht - Fluss- und Seenfischerei	7	1	17 12 5	15 10 5

F = Fortbildungslehrgang

### 5.2.6.3 Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt

Derzeit in Bayern anerkannte Ausbildungsbetriebe

Im Bereich Aquakultur und Binnenfischerei : 98

## 5.2.6.4 Lehrverhältnisse

Derzeit in **Bayern** bestehende Ausbildungsverhältnisse Fischwirt für die Schul- bzw. Ausbildungsjahre August 2015 bis Juli 2016 sowie August 2016 bis Juli 2017:

Ausbildungsjahr	Fischhaltung und Fischzucht		Fluss- und Seenfischerei		Aquakultur und Binnenfischerei	Gesamt	
	2015/2016	2016/2017	2015/2016	2016/2017	2016/2017	2015/2016	2016/2017
1. Lehrjahr	20	/	3	/	15	23	15
2. Lehrjahr	11	14	2	1	3	13	18
3. Lehrjahr	16	14	1	4	/	17	18
insgesamt	47	28	6	5	18	53	51

Davon Lehrstellen zum Fischwirt am Institut für Fischerei in den Ausbildungsjahren 2015/2016 und 2016/2017:

Ausbildungsverhältnisse Fischwirt (alle Fischhaltung und Fischzucht)	Anzahl	
	2015/2016	2016/2017
IFI, Starnberg	3	3
IFI, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt	2	2
IFI, Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn	2	2
gesamt	7	7

## 5.2.6.5 Weiterbildung am Institut für Fischerei



*Fischbestandserhebung im Rahmen des Gewässerwartlehrgangs*

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Eignungstests / Prüfungen	davon bestanden
Elektrofischereilehrgang	5	64	64	64
Gewässerwart (G)	5	45		
Gewässerwart (A)	4	25		
Fischereiaufseherlehrgang	4	63	62	60
Sachkunde tierschutzger. Schlacht.	1	10		
Lehrkräfte Räuchern	2	11		
Lehrkräfte Fischverwertung	3	13		
10 Fortbildungskurse Karpfenteichwirtschaft (eintägig) (Höchststadt)	½	220		
Fachtagung Fischhaltung und Fischzucht	2	275		
Fachtagung Fluss- und Seenfischerei	2	101		
2 Vorbereitungskurse auf die Staatl. Fischerprüfung: Betäuben, Töten und Schlachten von Fischen (Nonnenhorn)	1	36		

G = Grundlehrgang, A = Aufbaulehrgang

Insgesamt haben im Jahr 2016 am Institut für Fischerei im Rahmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung 758 Personen eine eintägige bis zweiwöchige Unterrichtsveranstaltung sowie 376 Personen eine Fachtagung besucht. 454 Prüfungen bzw. Eignungstests wurden am Institut für Fischerei im Berichtsjahr abgelegt.

#### 5.2.6.6 Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 28 (2) AVFiG

Regierungsbezirk	Teilnehmer
Oberbayern	63
Niederbayern	94
Oberpfalz	27
Oberfranken	30
Mittelfranken	29
gesamt	243
davon bestandene Eignungstests	235

#### 5.2.6.7 Praktikanten und Gastforscher

Im Jahr 2016 erhielten 17 Schüler die Gelegenheit sich im Rahmen eines ein- bis mehrwöchigen Praktikums beruflich zu orientieren. Darüber hinaus konnten vier Studierende in bis zu sechs monatigen Praktika ihre Kenntnisse vertiefen.

	≤1 Woche	1 Monat	≤2 Monate	>2 Monate	Gesamt
Schüler	12	3	2	-	17
Studierende	-	2	-	2	4

#### 5.2.7 Ausländische Gäste

Ausländische Gäste besuchten das IFI aus folgenden Ländern: Frankreich, Kenia, Korea, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Tschechien, Vietnam.

#### 5.2.8 Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

12. - 13.01.2016 in Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
22.02.2016 in Starnberg	Sitzung Wissenschaftlicher Beirat des deutschen Fischerei-Verbandes
03.06.2016 in Höchstadt	Praktikertag „Netztag“
10. - 12.09.2016 in Bad Wiessee	Oberbayerischer Fischereitag
12.10.2016 in Marktredwitz	KLIWA – Klimawandel und Wasserhaushalt / Fallstudien zur Klimaanpassung
14. - 15.11.2016 in Starnberg	Fortbildungstagung für Fluss- und Seenfischer
19.11.2016 in Wertingen	Herbsttagung des Fischereiverbands Schwaben
09.12.2016 in Bayreuth	Besprechung zum Kormoranmanagement in Oberfranken



**5.2.9 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen**

Name	Mitgliedschaften
Eberle, M.	AG Laichgremium
Küblböck, T.	Fachgremium Kormoran des StMUG und StMELF
Leuner, E.	Arbeitsgruppe Online-Fischerprüfung
Leuner, E.	Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE) Komitee K 233 Elektro-Fischfang
Leuner, E.	Koordinierungsgruppe Internet der LfL
Leuner, E.	Koordinierungsgruppe IT der LfL
Oberle, M.	Arbeitskreis Ökologischer Landbau
Oberle, M.	Fachausschuss Karpfenteichwirtschaft im VBB
Oberle, M.	Fachgremium Dechsendorfer Weiher
Oberle, M.	Fachgremium Kormoran des StMUG und StMELF
Oberle, M.	Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) (Geschäftsführer)
Oberle, M.	Karpfenland Aischgrund
Oberle, M.	Lenkungsgruppe Fischwirtschaftsgebiet Aischgrund (EMFF)
Oberle, M.	Redaktionsausschuss "Fischer und Teichwirt"
Oberle, M.	Teichgenossenschaft Aischgrund
Oberle, M.	Arbeitsgruppe Niedrigwasser, Landesamt für Umwelt
Oberle, M.	Arbeitsgruppe Teichbauempfehlungen
Reiter, R.	Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) (Schatzmeister)
Reiter, R.	Verband Bayerischer Berufsfischer (VBB)
Reiter, R.	Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (VDFF) (Schatzmeister)
Schatz, K.	Fischerzeugerring Franken e.V.
Schubert, M.	Alpine Fisch-Interkalibrierungsgruppe für Seen
Schubert, M.	Arbeitsgruppe Wanderfische des Sachverständigenausschusses der IBKF
Schubert, M.	Arbeitsgruppe zum Schutz des Europäischen Aales

Name	Mitgliedschaften
Schubert, M.	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser – Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO)
Schubert, M.	Sachverständigenausschuss der IBKF
Schubert, M.	VDFF Arbeitskreis „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischereiverbandes (DFV) (Vorsitz)
Wedekind, H.	DLG Ausschuss für Fischhaltung und Fischzucht
Wedekind, H.	European Association of Fish Pathologists (EAFP)
Wedekind, H.	Fachausschuss für Aquatische Genetische Ressourcen beim BMEL (Vorsitz)
Wedekind, H.	World Sturgeon Conservation Society e.V. (W.S.C.S.)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat der Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH, Büsum (GMA) (Vorsitz)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat des Instituts für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow e.V. (IfB)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMEL
IFI, Höchststadt	Arbeitskreis Kormoranmanagement im Obersten Naturschutzbeirat
IFI, Starnberg	Ausschuss Fischerei und Gewässerschutz des Landesfischereiverbandes Bayern e.V.
IFI, Starnberg	Beirat zur Vergabe der Bayerischen Fischereiabgabe
IFI, Starnberg	Bund Naturschutz in Bayern e.V.
IFI, Starnberg	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DLG)
IFI, Starnberg	Vereinigung Deutscher Gewässerschutz

**5.2.10 Vorlesungen**

<b>Referent</b>	<b>Titel</b>	<b>Veranstalter</b>
Oberle, M.	Karpfenteichwirtschaft	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)
Wedekind, H.	Aquakultur	Technische Universität München, Freising-Weihenstephan (TUM)
Wedekind, H.	Aquakulturproduktion - Verfahren und Entwicklungen (international, Salmoniden, Kreislaufanlagen)	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)