



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Fischerei



Jahresbericht 2015

Impressum

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

Redaktion: Institut für Fischerei
Weilheimer Straße 8, 82319 Starnberg
E-Mail: Fischerei@LfL.bayern.de
Telefon: 08151 2692-121

Auflage: Mai 2016

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



Jahresbericht 2015

Helmut Wedekind
Reinhard Reiter
Martin Oberle
Michael Schubert
Eberhard Leuner
Hermann Bayrle

Inhalt

	Seite
1 Organisation	8
2 Ziele und Aufgaben	9
3 Projekte und Daueraufgaben	10
3.1 Fischhaltung und Fischzucht.....	10
3.1.1 Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen	10
3.1.2 Modellprojekt zur Kormoranproblematik – Schwerpunkt Teichwirtschaft im Aischgrund und der Waldnaabaue	12
3.1.3 Netzüberspannung kleiner Teiche und der Einfluss auf den Aufzucherfolg bei Schleien.....	13
3.1.4 Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen	16
3.1.5 Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion online	18
3.1.6 Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien.....	19
3.1.7 Einsatz von Ölpresskuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen	22
3.1.8 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Regenbogenforellen, Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit	25
3.1.9 Aufzucht verschiedener Stämme des Bachsaiblings (<i>Salvelinus fontinalis</i>) mit Selektion auf späte Geschlechtsreife	25
3.1.10 Untersuchung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Brutfuttermittel bei der Aufzucht von Bachforellen (<i>Salmo trutta fario</i>) unter Praxisbedingungen	26
3.1.11 VHS-Monitoring in bayerischen Salmonidengewässern	27
3.1.12 Preisentwicklungen in der Forellenproduktion	28
3.1.13 Wirtschaftlichkeit der Forellenproduktion	29
3.1.14 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Afrikanische Welse (<i>C. gariepinus</i>), Einfluss auf Leistungsparameter, Produktqualität und Darmgesundheit	30
3.1.15 Messung des Redoxpotentials im Fischblut und -fleisch zur Bestimmung von oxidativem Stress	31
3.1.16 Tierwohl in der Aquakultur – Untersuchungen zu Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi-intensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern.....	32

3.1.17	Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur: Hälterung mit stressfreiem, selbstständigen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung	34
3.1.18	Körperzusammensetzung und Fleischqualität von Renken im Jahresverlauf.....	36
3.2	Fluss- und Seenfischerei.....	38
3.2.1	Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen	38
3.2.2	Untersuchung des Seeforellenbestandes im Starnberger See.....	42
3.2.3	Darstellung der Renkenvielfalt in Bayern („Renkenscreen“)	45
3.2.4	Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees	45
3.2.5	Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.....	47
3.2.6	Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm <i>An-guillicoloides crassus</i>	49
3.2.7	Durchführung der Staatlichen Fischerprüfung in Bayern	51
4	Kooperationen	54
5	Veröffentlichungen und Fachinformationen	56
5.1	Veröffentlichungen.....	56
5.1.1	Gutachten und Stellungnahmen	58
5.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen.....	59
5.2.1	Vorträge.....	59
5.2.2	Führungen, Exkursionen	68
5.2.3	Diplomarbeiten und Dissertationen.....	69
5.2.4	Fernsehen, Rundfunk	71
5.2.5	Ausstellungen	71
5.2.6	Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen	71
5.2.7	Ausländische Gäste	76
5.2.8	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops.....	76
5.2.9	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen.....	76
5.2.10	Vorlesungen	78

Vorwort



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

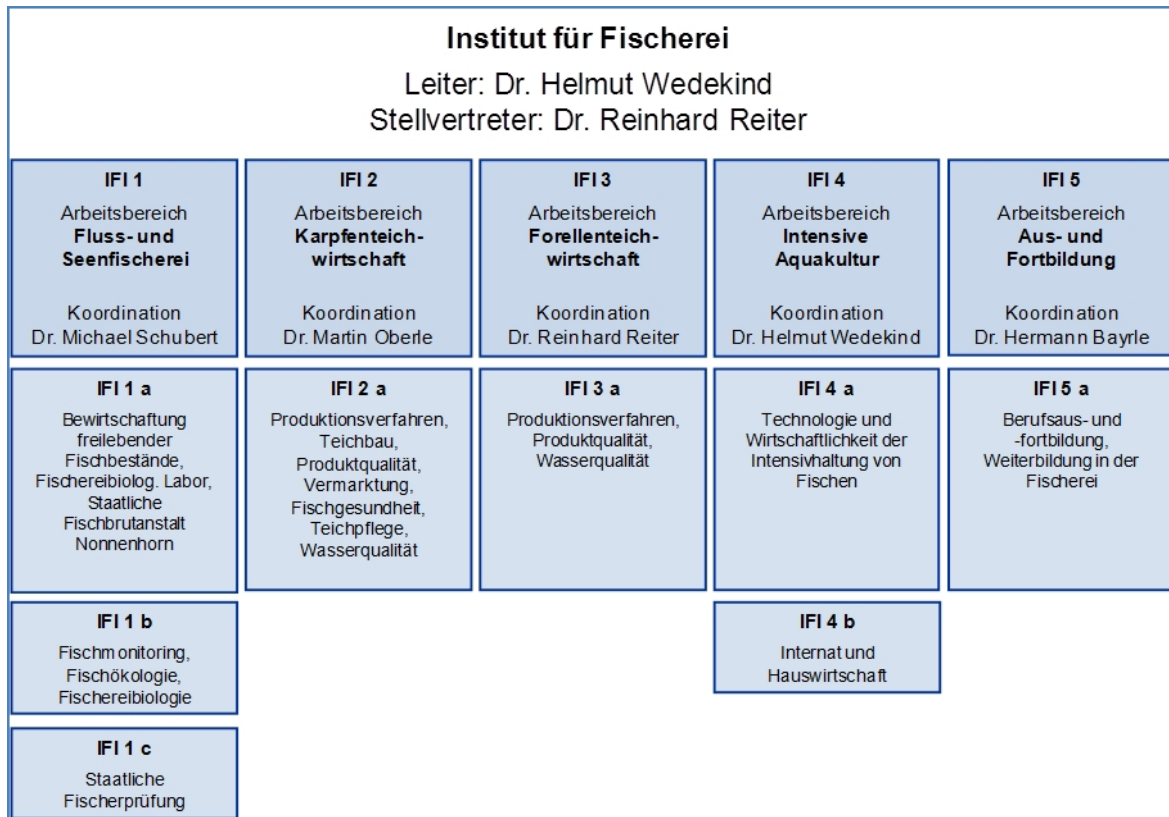
Im Jahr 2015 wurden die wissenschaftlichen Untersuchungen an den freien Gewässern Bayerns fortgesetzt, wie z. B. die Fischbestandserhebungen zur Bewertung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000. Im Zusammenhang mit wirtschaftlich wichtigen, aber regional im Bestand bedrohten Fischarten, wurden potenzielle Laichgewässer für die Seeforelle am Starnberger See untersucht. Damit wurde der Grundstein für die Wiederansiedlung dieser wichtigen Fischart gelegt. Angesichts rückläufiger Renken- bzw. Felchenerträge, wurde für die Seenfischerei die Forschung zur besseren Nutzung und Vermarktung ausreichender Weißfischfänge intensiviert. Im Bereich der Karpfenteichwirtschaft wurden grundlegende Untersuchungen zum Lebensraum Teich begonnen, die nach den z. T. extremen Wettersituationen der vergangenen Jahre für die zukünftige Bewirtschaftung wichtig sind. Im Zusammenhang mit intensiven Aquakulturverfahren sind die richtungsweisenden wissenschaftlichen Arbeiten zum Ersatz tierischer Futtermittelkomponenten durch pflanzliche Rohstoffe hervorzuheben. Insbesondere die Forschung zum Einsatz alternativer Eiweißträger für die Herstellung hochwertiger Futtermittel für Forellen hat sehr interessante Ergebnisse gebracht, die zu mehreren Folgeprojekten geführt haben. Weitere Themenschwerpunkte waren Untersuchungen zu Kosten und zur Wirtschaftlichkeit verschiedener Verfahren der Aquakultur, deren Ergebnisse sowohl in der heimischen Praxis, als auch bei verschiedenen Interessenten außerhalb Bayerns große Beachtung fanden. Auch die Arbeiten zu alternativen Verfahren der Aquakultur, wie z. B. zur Erzeugung von Warmwasserfischen und Garnelen, stießen auf großes Interesse. Das IFI wurde in diesem Zusammenhang häufig von anderen Behörden und Fachstellen sowie von Fischzüchtern für die Beratung zu verfahrenstechnischen Fragen, aber auch zur Entwicklung von Methoden zur tierschutzgerechten Schlachtung herangezogen.

Auch im vergangenen Jahr war die Aus- und Fortbildung in der Fischerei ein wichtiger Teil unserer Arbeit. Im Gegensatz zum bundesweiten Trend, sind die Ausbildungs- und Prüfungszahlen am IFI sehr gut. Derzeit ist das Institut der bedeutendste Ausbildungs- und Prüfungsstandort auf dem Gebiet der Binnenfischerei im Bundesgebiet. Ebenfalls bundesweit wirksam war die federführende Beteiligung des IFI an der Neuordnung des Ausbildungsberufs Fischwirt. Diese Arbeiten konnten weitgehend abgeschlossen werden, mit Erlass der neuen Verordnung ist 2016 zu rechnen.

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.

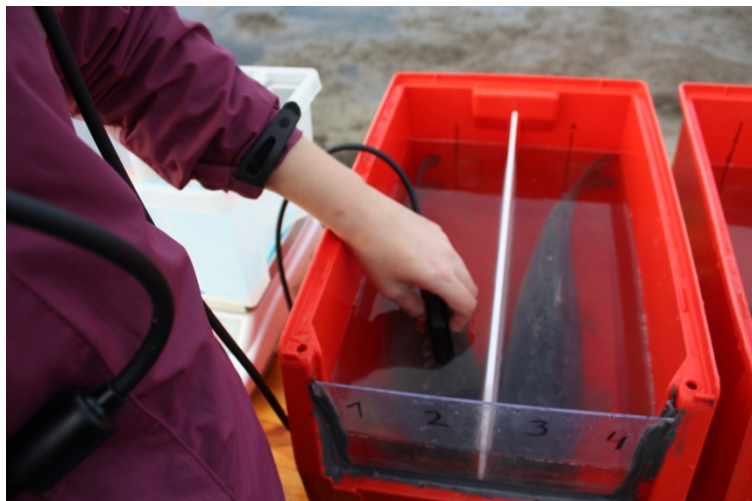
Der vorliegende Jahresbericht für das vergangene Jahr 2015 gibt einen Überblick über die durchgeführten Forschungsarbeiten und fasst deren Ergebnisse zusammen. Darüber hinaus zeigen die Aufstellungen der gehaltenen Fachvorträge, wissenschaftlichen Publikationen und anderer Beratungsleistungen die umfangreichen 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 Fischhaltung und Fischzucht

3.1.1 Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen



Messung der Dicke der Rückenfettauflage von Karpfen mittels Ultraschall

Zielsetzung

Zur Sicherung der Produktqualität in der Erzeugung von Speisekarpfen ist es von großer Bedeutung, den Fettgehalt des Fisches zu bestimmen. Mit dem auf Mikrowellentechnologie basierenden Distell Fish-Fatmeter können aufgrund der Kalibrierung durch das Institut für Fischerei vor etwa zwölf Jahren auch Messungen an lebenden Karpfen vorgenommen werden. Seit einigen Jahren sind sieben solcher Geräte in Nordbayern im Einsatz. Die Messung erfolgt zügig und die Geräte liefern gut übereinstimmende Ergebnisse. Die Nachfrage nach Qualitätsüberprüfung steigt. Ursächlich ist der Eintrag des Frankenkarpfen und des Aischgründer Karpfen in das EU-Qualitätsregister als geschützte geographische Angabe (g. g. A.). Laut Produktspezifikation ist ein maximaler Fettgehalt von 10 % beim Frankenkarpfen und beim Aischgründer Karpfen vorgeschrieben und muss auch stichprobenartig überprüft werden. Ein Nachteil des Distell Fish-Fatmeters sind die sehr hohen Anschaffungskosten. In einer vorhergehenden Untersuchung konnten wir nachweisen, dass zwischen dem Fettgehalt des Filets und der Fettauflage am Rücken ein Zusammenhang besteht. In einem gemeinsamen Projekt mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wird untersucht, ob eine Ausmessung der Rückenfettdicke am lebenden Tier mithilfe eines Ultraschallgeräts möglich ist. Ebenso wird die Möglichkeit der Verwendung linearer Maße überprüft. Ziel ist es, kostengünstigere Methoden zur Erfassung des Fettgehaltes von Karpfen zu finden, um flächendeckend Messungen zu ermöglichen.

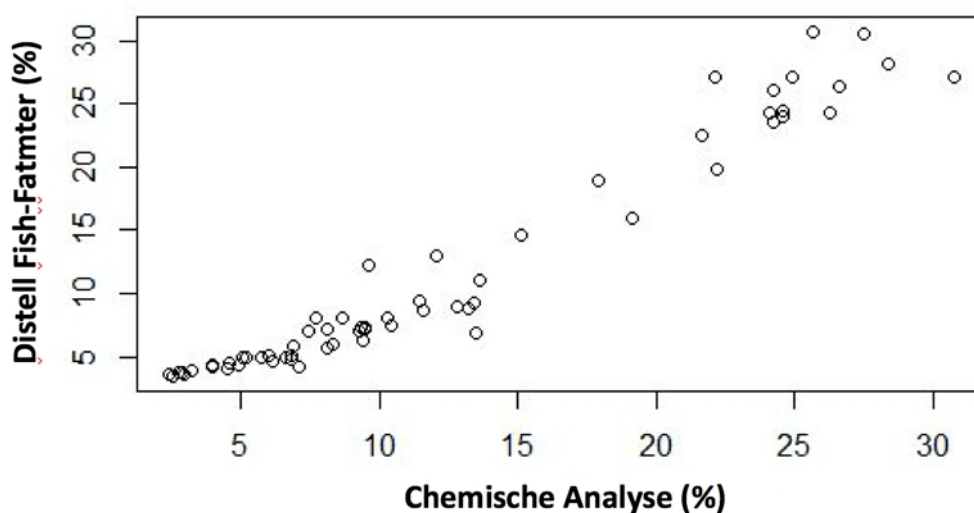
Methode

Es wurden bei den Abfischungen im Herbst je 50 Speisekarpfen aus zehn Teichen untersucht. An den lebenden Spiegelkarpfen wurden neben dem Gewicht und verschiedenen linearen Maßen (Körperlänge, Höhe, Körperumfang an mehreren Positionen) der Fettgehalt mithilfe des Distell Fish-Fatmeters sowie die Fettauflage am Rücken unter Anwendung

eines Ultraschall-Messgerätes ermittelt. Anschließend wurden zehn Fische jedes Teiches geschlachtet. Sechs Fische je Teich wurden zusätzlich mittels eines Computertomographen am Max-Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, in Kulmbach erfasst. Im Anschluss wurden die geschlachteten 100 Fische filetiert und die Rückenfettdicke wurde nochmals mithilfe einer Schieblehre am Schlachtkörper vermessen. Die Filets wurden vakuumverpackt, tiefgefroren und an das Fleischlabor der LfL in Grub zur chemischen Analyse verbracht.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse zeigen eine sehr gute Korrelation zwischen den Messergebnissen des Distell Fish-Fatmeters und den Werten der chemischen Analyse. Somit ist das Distell Fish-Fatmeter gut geeignet, um den Fettgehalt am lebenden Karpfen zu bestimmen



Korrelation zwischen der Fettgehaltsmessung am lebenden Karpfen mittels Distell Fish-Fatmeter und dem Fettgehalt des Filets bestimmt mittels chemischer Analyse (n=61, $R^2=0.94$, $p < 0.001$)

Die Rückenfettdicke ließ sich mittels Ultraschalltechnologie zügig erheben. Mäßige Ergebnisse zeigen die Korrelationen von Ultraschallmessung in Beziehung zur Fettgehaltsmessung durch das Distell Fish-Fatmeter. Mithilfe multipler Korrelationsanalysen unter Verwendung verschiedener linearer Maße lassen sich die Ergebnisse verbessern.

Auf Basis der computertomographischen Aufnahmen werden im nächsten Schritt weitere mögliche Messpunkte evaluiert und mit den Ergebnissen der chemischen Analyse in Beziehung gesetzt.

Projektleiter: Prof. Dr. P. Kremer¹, Dr. M. Oberle
Projektbearbeiter: P. Maas¹

¹ Hochschule Weihenstephan Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Weidenbach

Laufzeit: 2014 - 2016

3.1.2 Modellprojekt zur Kormoranproblematik – Schwerpunkt Teichwirtschaft im Aischgrund und der Waldnaabaue

Zielsetzung

Die beiden Regionen Waldnaabaue und Aischgrund zählen in fischereilicher wie auch naturschutzfachlicher Hinsicht zu den bedeutendsten Teichgebieten Bayerns. Kormorane verursachen seit etwa zwei Jahrzehnten hohe Verluste. Ziel des Projektes ist es, Kormoranschäden in der Teichwirtschaft zu verringern. Hierzu sollen regionale Managementkonzepte unter Berücksichtigung lokaler Besonderheiten sowie teichwirtschaftlicher und naturschutzfachlicher Gesichtspunkte erarbeitet und in enger Zusammenarbeit mit den Beteiligten (Fischer, Jäger, Naturschützer, Behörden usw.) vor Ort umgesetzt werden. Neben bekannten Maßnahmen zur Prävention sollen weitere Verfahren erprobt werden. Aus den Erkenntnissen des Projektes sollen Maßnahmen für ähnlich gelagerte Fälle abgeleitet werden können.

Methode

Die Erfassung des Kormoranaufkommens und der Schäden in den Teichgebieten bilden die Grundlage für das Management in den Gebieten. Es werden verschiedene Möglichkeiten zur Abwehr von Kormoranen überprüft. Dazu gehören der Einbau von Schutzkäfigen, Tests von Vergrämungsmaßnahmen und Teichüberspannungen. Letale Vergrämungsabschüsse sollen organisiert und in Vogelschutzgebieten durch Zuarbeit zu Verträglichkeitsstudien wissenschaftlich begleitet werden. Die untersuchten präventiven Abwehrmaßnahmen sollen durch Informationsveranstaltungen der Praxis zur Verfügung gestellt werden.

Im Bereich der Waldnaabaue wurde mit der Umsetzung eines umfänglichen Konzeptes aus Prävention und Abwehr begonnen. Die einzelnen Maßnahmen werden Zug um Zug realisiert (ornithologische Untersuchungen, Schutzkäfige, Strukturverbesserung, Überspannung, Vergrämung an Schlafplätzen, begrenzter Abschuss nach Einführung eines Zonenkonzeptes im Vogelschutzgebiet).

Im Rahmen von Fortbildungskursen an der Außenstelle sowie bei Veranstaltungen werden die Ergebnisse laufend präsentiert und Interessierte über Abwehrmöglichkeiten beraten.

Ergebnisse

- Koordinierte Abschüsse von Kormoranen an deren Schlafplätzen können, wenn sie rechtzeitig und gezielt während der Durchzugszeit durchgeführt werden, die Kormoranpräsenz in einer Region z. B. während der Wintermonate, effizient und deutlich verringern. Solche Maßnahmen sind dann erfolgversprechend, wenn ein rascher Informationsaustausch und eine gute Zusammenarbeit zwischen Teichwirten, Anglern, Jägern, Behörden und einem regionalen Koordinator herrschen.
- Mit geeigneter Jagdstrategie und -ausrüstung (Tarnung, Ansitzeinrichtungen, Lockvögel) können Kormorane an Teichanlagen effektiv vergrämt und im Bedarfsfall auch reduziert werden. Die Fischverluste lassen sich dadurch deutlich reduzieren.
- Präventive Abwehrmaßnahmen, wie z. B. Schutzkäfige, Einbringung von Strukturelementen, Überspannungen etc. zeigen unterschiedliche Erfolge und sind im Kontext von Kosten, Wartungsaufwand, Wirkung und sonstigen Vor- und Nachteilen zu bewerten. Akustische Abwehrgeräte stellten sich als wirkungslos heraus. Knallapparate haben nur dann eine abwehrende Wirkung, wenn zeitgleich Kormorane erlegt werden

und ein regelmäßiger Wechsel des Aufstellungsortes stattfindet. Für teichwirtschaftliche Betriebe sind individuelle, an die örtliche Situation angepasste Lösungen notwendig. Eine Kombination aus Vergrämungsabschüssen, angepasster Besatzstrategie (Verlagerung von besonders fraßgefährdeten Fischarten und -größen in stark frequentierte oder leicht zu kontrollierende Bereiche) und präventiven Maßnahmen (z. B. Überspannung von Winterungen, Schutzkäfige) können Verluste reduzieren.

- In Europäischen Vogelschutzgebieten lassen sich unter Beachtung der Schutzziele und der örtlichen und teichwirtschaftlichen Gegebenheiten erfolgreich Managementkonzepte umsetzen, die sowohl Fraßverluste verringern als auch die Schutzziele nicht beeinträchtigen. So konnten in ausgewählten Natur- und Vogelschutzgebieten des Aischgrundes durch ein System aus beschränkten Abschussmöglichkeiten die Fraßverluste durch übersommernde Kormorane auf ein erträgliches Niveau gesenkt werden. Für die untersuchten Vogelarten konnten im Untersuchungszeitraum 2011 - 2015 keine wesentlichen Störeffekte durch den Kormoranabschuss nachgewiesen werden. 2015 wurde nach Absprache mit allen Beteiligten (Naturschutzbehörden, Teichwirte, Jäger, Naturschutzverbände) auch in der Waldnaabaue ein Zonenkonzept erprobt. Hier ist auch im Vogelschutzgebiet „Waldnaabaue westlich Tirschenreuth“ an definierten Dammschnitten der ganzjährige Kormoranabschuss mit begrenzter Schusszahl möglich. Dieses Vorgehen geht einher mit sinkenden Fischverlusten. Ornithologische Begleituntersuchungen zeigen keine negativen Auswirkungen auf wertgebende Zielarten. Dieses Vorgehen soll daher in den nächsten Jahren fortgesetzt werden.

Projektleiter: Dr. M. Oberle, Dr. A. Otto¹

Projektbearbeiter: T. Küblböck

¹ Bayer. Landesamt für Umwelt

Laufzeit: 2011 - 2016

3.1.3 Netzüberspannung kleiner Teiche und der Einfluss auf den Aufzuchterfolg bei Schleien

Zielsetzung

Die Erzeugung von Schleien ist in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten rückläufig. Grund hierfür können die schlechten Abfischergebnisse sein, die jahrelang von vielen Praktikern beobachtet wurden. Diese werden nicht nur unter heimischen Teichwirten sondern auch in Fischereikreisen anderer Länder, z. B. Österreich, Tschechien und Polen, gesehen und diskutiert. Es stellt sich die Frage, woher diese schlechten Abfischergebnisse stammen. Sind sie bedingt durch möglicherweise unbekannte Krankheiten oder verursacht durch Prädatoren? Um dieser Fragestellung nachzugehen, wurden bei der Erzeugung von Schleien einige Teiche mit Netzen überspannt. Damit sollten einerseits Erkenntnisse über technische Aspekte, Kosten und Betreuungsaufwand von Netzüberspannungen gewonnen, andererseits der Einfluss fischfressender Vogelarten (insbesondere Grau- und Silberreiher) erfasst werden.

Methode

In einer Versuchsteichanlage standen in den Jahren 2013 - 2015 sechs Teiche mit einer Wasserfläche von jeweils 1.000 m² zur Verfügung. Von diesen wurden drei Teiche dachförmig mit Netzen überspannt. Gestützt wird die Überspannung, bestehend aus einem Netz rhombischer Maschen mit einer Maschenweite von 12,5 cm, durch jeweils zwei etwa

vier Meter hohe Masten, die über ein Edelstahlseil verbunden und zu den Seiten hin abgespannt sind. An den Längsseiten des Teichs wurden verzinkte T-Profil-Zaunpfosten im Abstand von etwa fünf Metern angebracht und mit durchlaufenden Drähten versehen, um das Netz an den Seitendämmen zu stützen und senkrecht abfallen zu lassen. Das Netz liegt überwiegend lose auf, so dass gegebenenfalls das zeltartige Dach zu einer Seite hin zurückgeschoben werden kann. Im Jahr 2014 wurden die Seitenränder auf einer Höhe von ca. 30 cm über dem Boden geöffnet, um gefangenen Wasservögeln den Ausstieg zu ermöglichen und Mäharbeiten zu erleichtern. Auch im Jahr 2015 wurde dieser Abstand vom Boden aus eingehalten. Das Netz wurde teilweise an den Seiten mittels Trassierband deutlich markiert, um es für anfliegende Vögel sichtbar zu machen. Außerdem wurden Hinweisschilder angebracht, um Passanten bei Problemfällen mit Vögeln eine Kontaktmöglichkeit zu geben.

Alle sechs Teiche sind in Bezug auf die Wasserversorgung in Reihe geschaltet und wurden jeweils im April gleich besetzt. Der Schleienbesatz betrug im Jahr 2015 3.000 zweisömmerige Schleien pro Hektar mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 18 g. Neben den Schleien wurden zur Eintrübung bzw. zur Erleichterung der Teichpflege 100 Graskarpfen je Hektar mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 1,3 kg besetzt. In allen Teichen wurde dieselbe Futtermenge verabreicht (720 kg/ha Triticale, geschrotet). Die Überspannung wurde regelmäßig auf Dichtheit überprüft. Die Teiche wurden im Oktober abgefischt. Dabei wurden Stückzahlen und Stückgewichte erfasst.

Durchschnittliche Verluste (%) und Lebendgewicht pro Stück (LG) bei der Erzeugung dreisömmeriger Schleien, Karpfen und Graskarpfen zwischen überspannten (n=3) und nicht überspannten Teichen (n=3) in den Jahren 2013, 2014 und 2015 sowie Vorkommen an Blaubandbärblingen (BBB), S1 (kg/ha) und Z1 (Stück/ha) bei der Abfischung

		Überspannte Teiche (n=3)				Teiche ohne Überspannung (n=3)			
		2013	2014	2015	Durchschnitt	2013	2014	2015	Durchschnitt
Schleien	Verluste (%)	18,0	22,5	41,2	27,2	45,0	39,5	52,1	45,5
	LG (g)	196	181	165	181	177	209	152	179
Karpfen	Verluste (%)	3,3	1,7	-	2,5	6,7	1,7	-	4,2
	LG (kg)	1,98	2,17	-	2,08	1,93	2,47	-	2,20
Graskarpfen	Verluste (%)	6,7	3,3	0	3,3	5,0	0,0	3,3	2,8
	LG (kg)	1,02	1,40	2,87	1,76	1,05	1,25	2,70	1,66
Bemerkungen	BBB (kg/ha)	140	127	93		140	0	0	
	S1 (kg/ha)	0	0	20		0	83	127	
	Z1 (St./ha)	2240*	1	300		0	0	300	

**(in einem Teich)*

Ergebnisse

Während der drei Versuchsjahre wurden an den Teichen keine Kormorane gesehen. Ausnahme war ein Kormoran, der 2014 für kurze Zeit in einen überspannten Teich gelangte.

Regelmäßige Gäste waren in allen Jahren ein Purpurreiher sowie mehrere Graureiher. In einem überspannten Teich fanden sich regelmäßig Reiherenten, welche auch fliegend durch die Maschen hindurch wechselten. Die Verluste bei den Schleien unterschieden sich im Durchschnitt der Teiche deutlich zwischen den überspannten und den nicht überspannten Teichen. Sie betragen bei den Schleien in den überspannten Teichen im Durchschnitt der drei Versuchsjahre 27,2 % im Vergleich zu 45,5 % in den nicht überspannten Teichen. Die Ergebnisse waren in den drei Jahren ähnlich. Die Verluste konnten also durch die Überspannung beinahe halbiert werden. Die Verluste an Karpfen und Graskarpfen waren mit durchschnittlich 2,8 % bis 3,3 % insgesamt niedrig und wiesen keine Unterschiede auf, was insbesondere 2015 an der Größe der Fische gelegen haben dürfte. Die durchschnittlichen Endgewichte wurden durch die Überspannung nicht beeinflusst. Unerklärlich bleiben die generell hohen Schleienverluste auch in den überspannten Teichen.

Auch 2015 kam es zu einem Eintrag von Blaubandbärblingen. Sie konnten trotz vorgeschalteter Siebeinrichtung in die Versuchsteiche gelangen. Im Jahr 2015 waren in zwei überspannten Teichen 10 bzw. 270 kg/ha Blaubandbärblinge bei der Abfischung zu verzeichnen. Da wie im Vorjahr nur in den überspannten Teichen Blaubandbärblinge anzutreffen waren, ist zu vermuten, dass in den nichtüberspannten Teichen die Blaubandbärblinge durch Reiher gefressen wurden.



Typische Schuppenläsionen an der Schwanzwurzel und im hinteren Drittel der Schleien bei Vorhandensein von Blaubandbärblingen während des Sommers

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich die Verluste bei der Erzeugung dreisömmeriger Schleien im Durchschnitt der Versuchsteiche durch die Überspannung mit Netzen um etwa die Hälfte reduziert haben.

Der Wartungs- und Kontrollaufwand für die Netzüberspannung blieb auch 2015 hoch. Insbesondere Mäharbeiten sind deutlich erschwert. In der schwer zu pflegenden Uferböschung finden Wühlmäuse und Bisame gute Lebensbedingungen. Die Schaffung eines Netzabstandes von 30 cm zum Boden konnte nicht verhindern, dass auch 2015 acht Wasservögel und ein Biber zu Tode kamen oder aus dem Netz befreit werden mussten.

Projektleiter: Dr. M. Oberle
Projektbearbeiter: W. Städtler, T. Küblböck
Laufzeit: 2013 – 2015

3.1.4 Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen



Auch der Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) gehört zu den Pflanzen des Karpfenteiches und wurde untersucht.

Zielsetzung

Wasserpflanzen sind aus teichwirtschaftlicher Sicht häufig ein Problem. Bei einer Überhandnahme erfordert die Beseitigung einen hohen Aufwand. Zunehmend wird neben dem Mähen auch die Entnahme mittels Geräten mit Greifern oder wasserdurchlässigen Siebschaufeln mechanisiert. Es stellt sich die Frage, ob Wasserpflanzen für andere Zwecke - Energienutzung, Viehfutter oder weitere Verwendungszwecke - genutzt werden können. Nachdem es kaum Angaben zur Nährstoffzusammensetzung von Wasserpflanzen gibt, wurde zur Klärung dieser Frage diese Untersuchung durchgeführt.

Methode

Es wurde aus verschiedenen Teichen etwa je ein Kilogramm folgender Wasserpflanzen entnommen: Wasserlinsen (*Lemna*), Gemeiner Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Raves Hornkraut (*Ceratophyllum demersum*), Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Schilfrohr (*Phragmites*), Seebirse (*Schoenoplectus*), Spreizender Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Fadenalgen (*Zygnema*), Land- und Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*), Algenfarn (*Azolla filiculoides*). Letztere Pflanze wurde erstmals auf drei Teichen in Nordbayern bemerkt. Sie ist ein Neophyt in der heimischen Teichwirtschaft und stammt aus Amerika (hier fehlen noch die Analysenergebnisse). Nach der Entnahme aus dem Wasser wurden die Pflanzen in einen Siebkasten mit grobem Gitter gegeben. Die Pflanzen wurden so lange geschüttelt, bis kein Wasser mehr abgeschüttelt werden konnte. Die Frischmasse wurde bestimmt und die Pflanzen vakuumverpackt gefriergelagert. Die Pflanzen wurden zur Bestimmung der Rohnährstoffgehalte nach Weender sowie der Aminosäuregehalte in ein Labor der LfL nach Grub gebracht.

Ergebnisse

Übersicht: Trockenmassegehalte (g/kg Frischmasse), Rohnährstoffgehalte (g/kg T) sowie Bruttoenergie (MJ/kg T) ausgewählter Wasserpflanzen

Wasserpflanze	T	Rohprotein	Rohfett	Rohasche	Rohfaser	NfE	Bruttoenergie
Fadenalgen	102,9	78,2	6,8	166,1	201,7	547,2	15,8
Spreizender Hahnenfuß	62,9	182,8	12,1	380,0	150,7	274,5	12,7
Wasserknöterich	155,2	153,5	10,0	193,7	175,0	467,9	15,8
Wasserehrenpreis	71,8	131,4	7,0	357,3	183,8	320,4	12,7
Krauses Laichkraut	144,9	87,3	3,9	449,6	82,0	377,2	10,5
Kammförmiges Laichkraut	122,6	138,7	5,8	327,9	161,1	366,6	13,2
Raues Hornkraut	183,6	111,7	2,8	540,2	95,4	250,0	9,1
Wasserhahnenfuß	104,7	87,8	5,3	587,7	89,1	230,1	8,1
Wasserlinsen	83,7	140,8	8,5	170,5	150,1	530,2	16,0
unbekannt	112,2	112,4	6,9	432,9	212,2	235,6	11,4
Rohr	283,8	121,5	20,5	86,5	348,3	423,2	18,1
See-Binse	188,0	82,3	9,5	93,0	314,8	500,5	17,4
Land- und Wasserknöterich	178,6	118,4	19,2	101,2	226,3	535,0	17,5

Die Ergebnisse weisen in der Trockenmasse (6,3 - 28,4 % der Frischmasse), in den Nährstoffgehalten (Rohprotein: 7,8 - 18,3 %; Rohfett: 2,8 - 20,5 %; Rohasche: 8,7 - 58,8 %; Rohfaser: 8,2 - 34,8 %) sowie in der Bruttoenergie (8,1 - 18,1 MJ/kg) große Unterschiede auf. Der Rohproteingehalt unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von den Rohproteingehalten von Gräsern. Besonders auffallend ist der teilweise sehr hohe Gehalt an Rohasche mit über 50 % der Trockenmasse. Daher liegt der Gehalt an Bruttoenergie meist in einem vergleichbar niedrigen Bereich.

Übersicht: Aminosäuregehalte (g/kg Trockenmasse) ausgewählter Wasserpflanzen

Wasserpflanze	Ly-sin	Me-thionin	Cys-tin	Thre-onin	Tryp-tophan	Isoleu-cin	Leu-cin	Valin
Fadenalgen	2,6	1,0	1,7	2,8	0,8	1,9	3,7	3,2
Spreizender Hahnenfuß	8,8	3,2	2,6	8,0	4,5	6,0	14,6	8,0
Wasserknöterich	7,4	2,7	2,3	6,9	3,0	5,9	11,5	8,4
Wasserehrenpreis	4,1	1,8	1,9	6,4	2,2	5,3	9,9	7,0
Krauses Laichkraut	3,0	1,5	1,3	3,9	1,5	3,3	6,6	4,3

Wasserpflanze	Ly- sin	Me- thionin	Cys- tin	Thre- onin	Tryp- tophan	Isoleu- cin	Leu- cin	Valin
Kammförmiges Laichkraut	5,1	2,5	1,8	6,3	2,6	5,6	11,1	7,0
Raues Hornkraut	4,4	1,6	1,3	4,5	1,3	3,7	7,5	4,9
Wasserhahnenfuß	3,8	1,4	1,2	3,9	1,4	3,1	6,1	4,2
Wasserlinsen	6,1	2,3	1,8	6,3	2,1	5,2	10,6	7,1
unbekannt	5,1	1,6	1,3	4,8	1,6	4,0	7,8	5,3
Rohr	6,0	1,9	1,3	4,9	2,5	4,0	9,1	5,3
See-Binse	3,8	1,3	0,9	3,3	1,6	2,8	6,0	3,4
Land- und Wasser- knöterich	5,8	2,0	1,1	4,6	2,3	3,7	8,7	4,9
Zusammensetzung Zooplankton ¹	40,0	13,0	.	26,0	.	25,0	42,0	30,0
Quantitativer Ami- nosäurenbedarf von Karpfen ²	22,0	12,0	.	15,0	.	9,0	13,0	14,0

¹: Oberle, M. (1988): Nährstoffzusammensetzung von Zooplankton aus ausgewählten Gewässern.

²: Ogino, C. (1980): Requirements of carp and rainbow trout for essential amino acids.

Der Gehalt vieler Aminosäuren bewegt sich bei der Mehrheit der untersuchten Wasserpflanzen im Bereich von Heu. Auffallend ist, dass der Spreizende Hahnenfuß bei fast allen der untersuchten essentiellen Aminosäuren jeweils den höchsten Gehalt aufweist. Beim Spreizenden Hahnenfuß bzw. beim Wasserknöterich ist das Aminosäurenmuster durchaus mit Wiesengras bzw. Grassilage vergleichbar. Allerdings hat insbesondere der Spreizende Hahnenfuß einen sehr hohen Rohaschegehalt. Die untersuchten Wasserpflanzen weisen im Hinblick auf die Nährstoffzusammensetzung, des Gehalts an Aminosäuren und an Bruttoenergie weder für die Tierernährung noch für energetische Zwecke besondere Merkmale auf, die eine Nutzung nahelegen. Für eine abschließende Bewertung wäre noch die Betrachtung der enthaltenen Fettsäuren sowie der Mengen- und Spurenelemente interessant.

Projektleitung: Dr. M. Oberle
 Projektbearbeiter: W. Städtler, P. Römmelt
 Laufzeit: 2014 – 2015

3.1.5 Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion online

Zielsetzung

Häufige Anfragen am Institut für Fischerei beziehen sich auf die Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion. Hierzu gab es nun über längere Zeit keine aktuellen Veröffentlichungen. Derzeit arbeitet das Institut für Fischerei gemeinsam mit dem Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur der LfL an der Möglichkeit, online über die Internetseite des Instituts für Fischerei Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Produktionsverfahren und auch im Bereich der Fischverarbeitung zur Verfügung zu stellen. Für die Forelenteichwirtschaft ist dies bereits möglich. Derzeit wird an den Verfahren in der Karpfenteichwirtschaft gearbeitet. Ziel ist es, interessierten Personen Hilfen an die Hand zu geben,

unter Berücksichtigung der jeweiligen betrieblichen Bedingungen schnell und einfach Aussagen über den betriebswirtschaftlichen Erfolg treffen zu können.

Methode

Es wurden für verschiedene Produktionsverfahren und Verarbeitungsstufen Berechnungsmöglichkeiten eingerichtet. Dabei wurden jeweils Eingabefelder mit Durchschnittswerten vorbelegt. Hierzu wurden zur Erläuterung von Eingabefeldern auch Informationen hinterlegt. Nebenfische wurden nicht vorbelegt, da die Haltung und Vermarktung zwischen den Betrieben sehr große Unterschiede aufweist. Sämtliche Daten können an die einzelbetrieblichen Besonderheiten angepasst werden.

Ergebnisse

Die Erarbeitung ist abgeschlossen. Es können nun für die Produktionsverfahren Kv, K1, K2 und K3 die entsprechenden Berechnungen für den eigenen Betrieb durchgeführt werden. Ebenso steht nun im Bereich der Verarbeitung die Möglichkeit der Berechnung der Produktionskosten bzw. Deckungsbeiträge bei der Herstellung von Karpfen küchenfertig, Karpfen halbiert, Karpfenfilet mit und ohne Haut, Karpfenfilet geräuchert oder gebacken, sowie Karpfen halbiert gebacken und blau zur Verfügung.

Beispiel für den Link bei der Erzeugung von K3:

<https://www.stmelf.bayern.de/idb/karpfen3.html>

Karpfenverarbeitung<:

<https://www.stmelf.bayern.de/idb/karpfenverarbeitung.html>

Projektleiter: Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: M. Sedlmayr¹, A. Weiß¹, J. Frank¹

¹ Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, LfL

Laufzeit: 2013 - 2015

3.1.6 Sauerstoffgehalt in Karpfenteichen bei verschiedenen Belüftungsstrategien



Die Belüfter wurden entweder tagsüber oder nachts für jeweils sechs Stunden in Betrieb genommen

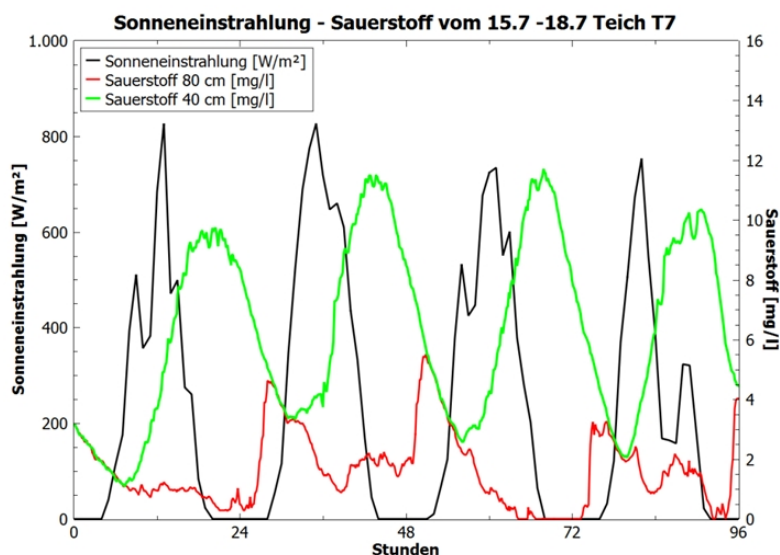
Ziel

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. Sie behelfen sich z. B. mit zapfwellenbetriebenen Propellern, die an den hofeigenen Schleppern angebaut werden. Diese Möglichkeit ist zum einen jedoch aufgrund der Zahl der verfügbaren Traktoren begrenzt und zudem aufwändig in Bezug auf die Energiekosten und auch die notwendige Arbeitszeit. Die Elektrifizierung von Karpfenteichen ist häufig aufgrund der Entfernung von Stromleitungen und der bei einer Erschließung entstehenden hohen Kosten nicht realisierbar. Daher ist derzeit die solare Belüftung von Teichen in der Diskussion. Da Sauerstoffmangel vor allem bei fehlendem Sonnenlicht entsteht, ist die Speicherung der Sonnenenergie zur Belüftung notwendig. Es gibt jedoch auch vereinzelt Aussagen von Teichwirten, die der Auffassung sind, eine Belüftung von Teichen während des Tages hätte einen so großen Effekt, dass man dadurch die nächtliche Belüftung und somit die aufwendige Energiespeicherung sparen könne. Andererseits gibt es die Befürchtung von Teichwirten, eine Belüftung während des Tages könnte bei Übersättigung in den oberen Wasserschichten Sauerstoff austreiben und so einen nächtlichen Sauerstoffmangel verursachen. Ziel der Untersuchung war daher, die Auswirkungen einer Belüftung während des Tages der Belüftung bei Nacht gegenüberzustellen und im Hinblick auf die Vermeidung von Sauerstoffmangel zu bewerten.

Methode

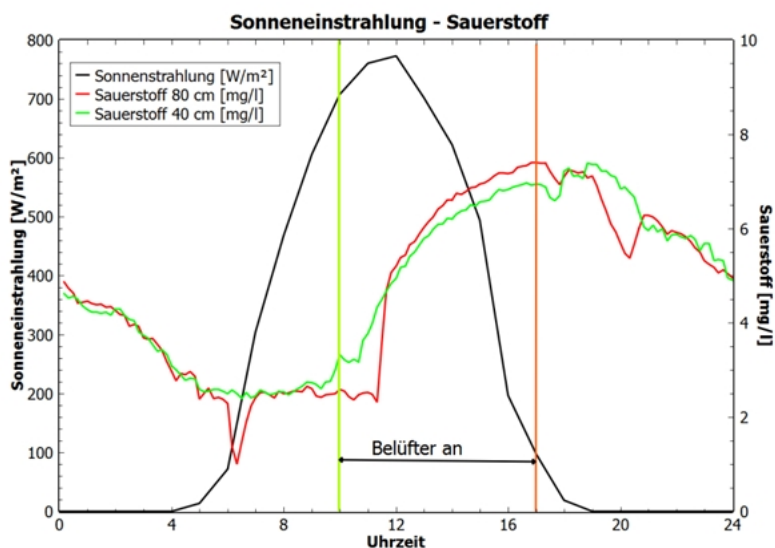
Sechs Teiche wurden für die Versuche verwendet (zwei Teiche je 1000 m², vier Teiche je 200 m²). Besetzt waren alle Teiche mit 1500 K2/ha. In allen Teichen wurde bezogen auf die Teichfläche dieselbe Futtermenge ausgebracht. Auf allen Teichen wurden Belüfter installiert. In den größeren Teichen kamen Schaufelradbelüfter (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 über den Zeitraum einer Woche in zwei Teichen in 40 cm und 80 cm unter der Wasseroberfläche um zu Beginn den Lauf der natürlichen Entwicklung der Wasserparameter ohne Belüftung zu erfassen. Im Anschluss erfolgte über eine Woche 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 der sich anschließenden Woche wurde ebenso verfahren, lediglich die Teiche wurden gewechselt. 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 manuell der Sauerstoffgehalt über die gesamte Wassertiefe erfasst. Zusätzlich wurde Auswertung der Daten die Sonneneinstrahlung sowie die Windgeschwindigkeit berücksichtigt. Die Daten hierzu stammen aus einer Wetterstation in Höchstadt.

Ergebnisse



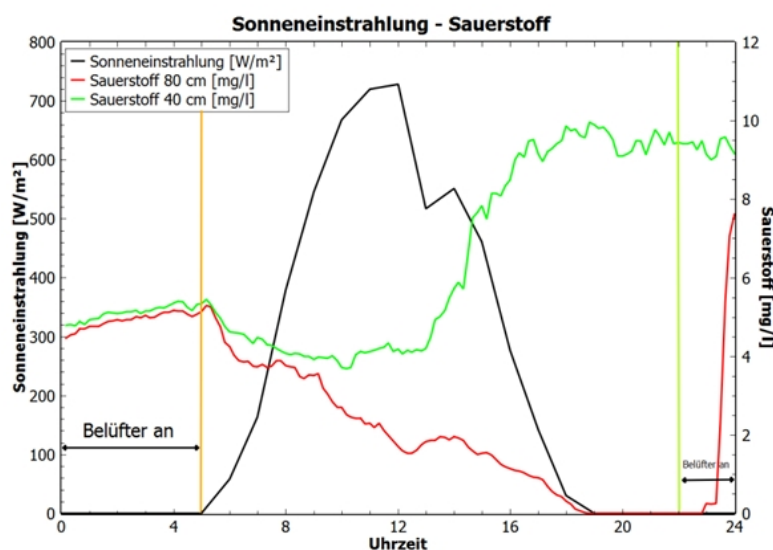
Verlauf der Sonneneinstrahlung (W/m^2) und des Sauerstoffgehaltes (mg/l) in einer Wassertiefe von 40 cm bzw. 80 cm **ohne Belüftung** vom 15.07 – 18.07.2015 in Teich T7

Der Sauerstoffgehalt ist stark geprägt von der Sonneneinstrahlung. Tagsüber ist bei starker Sonneneinstrahlung eine starke Schichtung des Sauerstoffgehaltes zu beobachten. In den obersten Schichten herrscht bei starker Sonneneinstrahlung in der Regel eine deutliche Übersättigung vor. Der Gehalt nimmt mit zunehmender Wassertiefe jedoch stark ab und beträgt nur noch wenige mg/l bis hin zum völligen Fehlen des Sauerstoffs bei einer Wassertiefe von 1 m. Die Belüftung während des Tages hat bei starker Sonneneinstrahlung sehr rasch einen großen Effekt. Durch die Umwälzung wird das sauerstoffübersättigte Wasser mit den sauerstoffarmen, tieferen Schichten vermischt. Es kommt hier rasch zu einer deutlichen Erhöhung des Sauerstoffgehaltes in tieferen Schichten. Dies führt 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 Belüftung **während des Tages** am 23.08.2015

Nachts kommt es zu einem starken Rückgang des Sauerstoffgehaltes. Die nächtliche Belüftung konnte i. d. R. den Abfall des Sauerstoffgehaltes nicht aufhalten, sondern nur während der Belüftung etwas abfedern. Die Sauerstoffzehrung war bei Sonnenaufgang noch nicht beendet, sondern setzte sich in den Vormittag hinein bis etwa 9.00 - 10.00 Uhr auch in den oberen Schichten fort. In den tieferen Schichten war 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 Belüftung **während der Nacht** am 29.08.2015

Die Belüftung während des Tages hat daher bei Sonneneinstrahlung einen sehr guten Effekt auf die Sauerstoffgehalte im gesamten Karpfenteich.

Projektleiter: Prof. Dr. Dr. B. Ehrmaier¹, Dr. M. Oberle

Projektbearbeiter: S. Salomon¹

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Laufzeit: 2015 - 2016

3.1.7 Einsatz von Ölpressekuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen



Rapsfeld und -saat sowie Sonnenblumenfeld und -saat (v. l. n. r.)

Zielsetzung

Seit über 40 Jahren strebt die Aquakultur in der Produktion von Salmoniden den Ersatz von tierischen Erzeugnissen wie Fischmehl oder -öl in Fischfuttermitteln an. Für den seit Jahren stabil wachsenden Sektor der Aquakultur ist ein Einsparen dieser Anteile in kommerziellen Futtermitteln eine große Herausforderung. Die bisherigen Anstrengungen fokussierten sich auf Ersatzprodukte wie purifizierte Pflanzenproteine oder mit Lösungsmitt-

teln extrahierte Pflanzenmehle, die nur mit hohem energetischem Aufwand hergestellt werden können.

Presskuchen aus Ölsaaten sind ein gängiges Nebenprodukt der Speiseöl- und Biokraftstoffproduktion, die bei der Herstellung mit deutlich weniger Energie und ohne Lösungsmittel auskommen. Diese Presskuchen enthalten bedeutende Konzentrationen wertgebender Inhaltsstoffe wie Proteine, Lipide und natürliche Antioxidantien. Außerdem fallen sie in großer Menge kostengünstig an und sind in Deutschland gut verfügbar. Im Sinne einer nachhaltigen Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion bieten Nebenprodukte aus der Lebensmittel- und Bioenergieherstellung gerade für die Aquakultur aus ökologischen wie auch ökonomischen Gesichtspunkten ein hohes Einsatzpotenzial. Der hohe Fasergehalt und die, je nach Pflanze, unterschiedlichen Antinutritiven Faktoren (ANF) können jedoch von Nachteil sein.

Im abgeschlossenen Projekt sollte ergründet werden, inwiefern sich regionale und nachhaltig zur Verfügung stehende Presskuchen aus verschiedenen Ölsaaten als Fischmehlersatz in der Gestaltung von konventionellen Forellenfuttermitteln einsetzen lassen.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung und Herstellung von Forellenfuttermitteln aus Reststoffen der Ölsaatenverarbeitung (in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Verfahrensentwicklung pflanzliche Rohstoffe, zwei Ölmühlen, einem Futtermittelhersteller und einem privaten Fischzüchter) sowie der Nachweis von dessen Wirkung auf Fischwachstum, -gesundheit und Produktqualität. Das Projekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und von der Bundesanstalt für Landwirtschaft (BLE) betreut.

Methode

Der Schwerpunkt des Forschungsprojektes lag in der Entwicklung extrudierter Futtermittel mit möglichst hohen Anteilen pflanzlicher Rohstoffe für Forellen. Für die Herstellung dieser Fischfuttermittel wurden in Deutschland anfallende Presskuchen aus Raps- und Sonnenblumensaat herangezogen, der Extrusionsprozess entsprechend angepasst und die Produkte mit Referenzprodukten verglichen. Dabei waren technologische und nutritive Eigenschaften sowie die Akzeptanz der Futtermittel von entscheidender Bedeutung. Ein Augenmerk lag auf der Untersuchung folgender Teilbereiche: Ermittlung der nutritiven Eigenschaften der Presskuchen und der Akzeptanz bei den Fischen (Untersuchung der Futtermittelverwertung und der Ablaufwasserqualität), Einfluss der Begleitstoffe der Presskuchen (Faserstoffe und phenolische Verbindungen) auf Verarbeitung und technologische Pelleteigenschaften sowie die Fischgesundheit und Produktqualität.

Versuche

Der letzte Wachstumsversuch mit Regenbogenforellen über eine Dauer von neun Wochen wurde in Anlehnung an die Ergebnisse der letzten zwei Jahre gestaltet. Hierbei wurden jeweils zwei Versuchsrationen unter der Verwendung von Raps- und Sonnenblumenpresskuchen aus geschälter Saat hergestellt. Sie ersetzen je 25 % und 50 % des Fischmehls der Referenzration (16 % Fischmehl) auf Basis der Proteinverdaulichkeit. Die Ergebnisse des Versuchs sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse des Wachstumsversuchs mit Regenbogenforellen, bei Einsatz von Futtermitteln, in welchen 25 % und 50 % des Fischmehls jeweils durch Raps- und Sonnenblumenpresskuchen auf Basis der Proteinverdaulichkeit ersetzt wurde.

Futter	Fischgewicht Anfang [g]	Fischgewicht Ende [g]	Fischzuwachs [%]	Futteraufnahme [g]	Futterquotient [g Zuwachs / g Futter]	Futtereffizienz [g Futter / g Zuwachs]	Spezifische Wachstumsrate [% Tag ⁻¹]
KOM	192,5 ^a	440,7 ^a	229 ^a	232,2 ^a	0,94 ^{cd}	1,07 ^{ab}	1,31 ^a
REF	192,3 ^a	423,6 ^{ab}	220 ^{ab}	214,5 ^{ab}	0,93 ^d	1,08 ^a	1,25 ^{ab}
Raps 50	190,5 ^a	362,5 ^b	190 ^d	176,6 ^c	1,03 ^a	0,97 ^d	1,02 ^d
Raps 25	190,7 ^a	386,3 ^{cd}	203 ^{cd}	195,3 ^{bc}	1,00 ^{ab}	1,00 ^{cd}	1,12 ^{cd}
SoBlu 50	190,9 ^a	390,0 ^c	204 ^{cd}	195,5 ^{bc}	0,98 ^{abc}	1,02 ^{bcd}	1,13 ^c
SoBlu 25	190,8 ^a	405,7 ^{bc}	213 ^{bc}	206,3 ^b	0,96 ^{bcd}	1,04 ^{abc}	1,20 ^{bc}

KOM = kommerzielles Forellenfutter, REF = Versuchsreferenz, Raps 25/50 und SoBlu 25/50 = Rationen, bei denen die entsprechenden prozentualen Anteile des Fischmehls durch Raps- oder Sonnenblumenpresskuchen aus geschälter Saat ersetzt wurden; Angaben jeweils als Mittelwert aus vier Wiederholungen (n = 4); verschiedene Hochbuchstaben in einer Spalte kennzeichnen signifikante Unterschiede (p < 0,05)

Ergebnisse und Fazit

Sowohl die kommerzielle Referenz als auch die Versuchsreferenz zeigen für den Mastabschnitt sowohl gute Gewichtszunahmen (220 – 230 %) als auch niedrige Futterquotienten (0,93 - 0,94). Es ist erkennbar, dass die Futteraufnahme sank, je höher die Inklusion der Presskuchen in den Futtermitteln war. Ferner sieht man, dass diese verringerte Akzeptanz auch mit einer Erhöhung des Futterquotienten einhergeht. Man erkennt jedoch, dass der Sonnenblumenpresskuchen auf beiden Austauschniveaus bessere Leistungsparameter aufweist als der Rapspresskuchen.

Auch wenn die presskuchenhaltigen Versuchsfutter 70 – 110 €/t günstiger waren als die Versuchsreferenz, konnten sich diese Rezepturen nicht wirtschaftlich durchsetzen. Dies resultiert aus der verlängerten Mastdauer, welche sich aus einer verringerten Futteraufnahme ergibt, gekoppelt mit einem höheren Futterquotienten.

Ausblick

Es wurde ein Folgeprojekt beantragt, welches den Einsatz der oben genannten Presskuchen in kommerziellen Futtermitteln vorsieht. Sowohl aus ernährungsphysiologischer als auch wirtschaftlicher Sicht sollen hierfür die Eignung von Presskuchen für den Einsatz in Forellenfuttermitteln weiter optimiert werden.

Projektleiter: Dr. U. Weisz¹, Dr. R. Reiter, Prof. Dr. M. Rodehutscord²
 Projektbearbeiter: A. M. Greiling, Dr. O. Tyapkova¹, C. Zacherl¹

¹ Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Verfahrensentwicklung pflanzliche Rohstoffe, Freising

² Universität Hohenheim, Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet Tierernährung

Laufzeit: 2012 - 2015

3.1.8 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Regenbogenforellen, 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 die Leistungsparameter, Produktqualität und die 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.

Ergebnisse und Ausblick

Das Futter wurde von den Fischen akzeptiert und die täglich gefressene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Der Versuch wurde Anfang Dezember 2015 erfolgreich beendet. Die Auswertung ist allerdings noch in Bearbeitung. Es liegen noch keine detaillierten Ergebnisse vor.

Projektleiter: Prof. Dr. M. Gierus¹, Dr. R. Reiter, Dr. A. Bischoff-Lang²

Projektbearbeiter: A. M. Greiling, K. Anicker², Dr. C. Schwarz¹

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

² Universität Rostock, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching

Laufzeit: 2015 - 2016

3.1.9 Aufzucht verschiedener Stämme des Bachsaiblings (*Salvelinus fontinalis*) mit Selektion auf späte Geschlechtsreife

Zielsetzung

In der Forellenteichanlage des Instituts für Fischerei sollen durch Selektion Bachsaiblinge hervorgehen, die sich durch eine späte Geschlechtsreife und einen guten Zuwachs auszeichnen, um schnellstmöglich eine vermarktungsfähige Größe von etwa 300 bis 500 Gramm zu erreichen.

Methode

Es werden vier verschiedene Bachsaiblings-Stämme aufgezogen und das Eintreten der Geschlechtsreife dokumentiert. Darüber hinaus sollen weitere Leistungsparameter, wie Zuwachs und Verlustraten ermittelt werden. In einem ersten Versuchsteil wurden die Verluste bei der Erbrütung und der Aufzucht der Bachsaiblinge erfasst. Es sollte untersucht werden, ob sich die verschiedenen Stämme hinsichtlich ihrer Mortalitätsraten signifikant voneinander unterscheiden. Darüber hinaus wurde die Anzahl an Larven mit Missbildungen

gen sowie an Dotterblasenwassersucht leidender Tiere dokumentiert, um Unterschiede zwischen den einzelnen Bachsaiblings-Stämmen ableiten zu können.

Ergebnisse

Die Verlustzahlen waren allgemein sehr hoch. Bei guten Schlupfraten ($> 95\%$) waren bei drei Stämmen vor allem in der Zeit 55 – 70 Tage nach Schlupf erhöhte Mortalitätsraten zu beobachten, so dass jeweils nur ca. 50 % der Ausgangsmenge überlebte bzw. überlebensfähig war. Nicht überlebensfähige, missgebildete (2,3 – 4,7 %), miteinander verwachsene (0,4 – 3,1 %) sowie an Dotterblasenwassersucht leidende Tiere (0,9 – 2,7 %) wurden aussortiert. Ein vierter Stamm hatte bereits über 30 % Eiverluste und gesamte Aufzuchtverluste (inkl. der Aussortierungen) von über 90 %. Die überlebenden Tiere waren in der weiteren Aufzucht relativ stabil und die Mortalitätsraten entsprechend gering. Spannend wird vor allem die Phase im zweiten Jahr, wenn ein Großteil der Versuchstiere in die Geschlechtsreife kommen wird. Nur die nicht geschlechtsreifen Tiere werden ausgewählt und zur weiteren Zucht herangezogen.

Projektleiter: Dr. R. Reiter

Projektbearbeiter: W. Strohmeier, A. Streicher, K. Anicker

Laufzeit: 2015 - 2020

3.1.10 Untersuchung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Brutfuttermittel bei der Aufzucht von Bachforellen (*Salmo trutta fario*) unter Praxisbedingungen

Zielsetzung

Bei der Anfütterung von Fischlarven kommen in der Forellenteichanlage des Instituts für Fischerei verschiedene Brutfuttermittel zum Einsatz. Obwohl sich die prozentualen Zusammensetzungen in Bezug auf Rohprotein, Rohfett und Rohasche nur geringfügig unterscheiden, gibt es doch zum Teil beachtliche Unterschiede bei den Beschaffungspreisen, die zwischen 2,80 und 8,20 €/kg (brutto) liegen. Ob diese deutliche Preisdifferenz durch eine bessere Qualität des Produktes gerechtfertigt ist und Zuwachs sowie Überlebensrate der Jungfische erheblich besser sind, sollte untersucht werden.

Methode

In einem Versuch sollte unter Praxisbedingungen überprüft werden, ob sich die Zuwachsleistungen und die Mortalitätsraten bei der Anfütterung von Bachforellen (*Salmo trutta fario*) unter Verwendung verschiedener Futtermittel deutlich voneinander unterscheiden. Die Fütterung erfolgte gemäß Fütterungsempfehlung des Herstellers. Die Futtermenge wurde wöchentlich angepasst. Für die Versuchsauswertung wurden das Anfangs- und Endgewicht jeder Einheit, die eingesetzte Futtermenge sowie die Anzahl an Verlusten dokumentiert. Aus diesen Daten wurde der individuelle Zuwachs errechnet, da dieser Wert im konkreten Fall aussagekräftiger ist als der Gesamtzuwachs, der direkt durch die Verlustzahlen beeinflusst wird. Des Weiteren wurde aus der eingesetzten Futtermenge und dem Gesamtzuwachs jeder Einheit der Futterquotient ermittelt.

Ergebnisse

Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Brutfuttermittel bei der Aufzucht von Bachforellen zeigte, dass trotz des höheren Preises keine höheren Zuwachsleistungen oder günstigere Futterquotienten erreicht werden konnten und auch keine geringeren Mor-

talitätszahlen festzustellen waren. Aus wirtschaftlicher Sicht sind demnach in diesem Fall die günstigeren Futtermittel empfehlenswerter.

Projektleiter: Dr. R. Reiter
Projektbearbeiter: K. Anicker
Laufzeit: 2015

3.1.11 VHS-Monitoring in bayerischen Salmonidengewässern



Blutungen in der Muskulatur einer Regenbogenforelle, ein typisches Symptom bei einer Erkrankung mit VHS (Bild: FGD Bayern)

Zielsetzung

Die Virale Hämorrhagische Septikämie der Salmoniden (VHS) ist eine hoch ansteckende virale Erkrankung bei Forellenartigen. Vor allem Regenbogenforellen sind für diese Krankheit sehr empfänglich. Bei einer Infektion kann es zu hohen Verlusten mit enormen wirtschaftlichen Schäden kommen. Über die Verbreitung der VHS in Seen, Flüssen und Bächen Bayerns ist nur wenig bekannt. Krankheitsausbrüche bei wildlebenden Fischen sind kaum beschrieben. Dennoch wird das Infektionsrisiko, welches von der Wildfischpopulation ausgeht als sehr hoch eingeschätzt. Man nimmt an, dass vor allem durch unkontrollierte, subklinisch VHS-infizierte Fischhaltungsbetriebe oder durch infiziertes Besatzmaterial die Salmoniden in der Wildfischpopulation infiziert werden können. Misslungene VHS-Bekämpfungsprogramme bei Bachwasserbetrieben, wie z. B. in Programmgebieten in Dänemark, nähren diese Befürchtung. Andere Erfahrungen aus dem Südwesten Deutschlands haben gezeigt, dass auch Gebiete in denen die VHS endemisch war, saniert und inzwischen als EU-zugelassene, seuchenfreie Gebiete anerkannt werden konnten.

Ziel dieses VHS-Monitorings, das mit Mitteln aus der bayerischen Fischereiabgabe finanziert wird, ist die Erfassung des Antikörperstatus gegen das VHS-Virus in bayerischen Salmonidenpopulationen, um einen Überblick über die Verbreitung der VHS in Freigewässern zu erhalten. Um den Probenumfang zu erweitern, werden ebenfalls Salmoniden aus Forellenteichbetrieben mit Oberflächenwassernutzung auf das VHS-Virus untersucht. Die Untersuchungen werden vom Fischgesundheitsdienst Bayern in Kooperation mit dem

Nationalen Referenzlabor für Fischkrankheiten des Friedrich-Loeffler-Instituts, Insel Riems, durchgeführt.

Methode

Regenbogen- und Bachforellen (Mindestlänge 30 cm) aus Freigewässern und Forellenteichbetrieben mit Oberflächenwassernutzung wird mittels Herzpunktion Blut entnommen. Die Blutproben werden vom Fischgesundheitsdienst Bayern (FGD) aufgearbeitet (Gewinnung von Serum) und zur Untersuchung mittels ELISA-Antikörpertest (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) zum Nationalen Referenzlabor für Fischkrankheiten, Insel Riems, geschickt. Die Höhe des Antikörpertiters erlaubt Rückschlüsse über einen länger zurückliegenden Kontakt von Fischen mit dem VHS-Virus. Da bei einem Antikörpertest weder das aktive Virus noch Virusgenome nachgewiesen werden, besteht auch bei einem hohen Antikörpertiter keine Anzeigepflicht. Im Rahmen der Untersuchungen zur Wasser-rahmenrichtlinie durch das Bayerische Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach, werden ebenfalls Salmoniden aus Freigewässern mittels PCR im Zentrallabor des Tiergesundheitsdienstes untersucht. Die Untersuchungen sollen, wenn möglich, flächendeckend in allen Regierungsbezirken Bayerns durchgeführt werden.

Ergebnisse

In den Jahren 2012 bis 2015 wurden insgesamt 506 Blutproben vorzugsweise von Regenbogen-, aber auch Bachforellen an 50 Probenahmestellen (vorwiegend in Oberbayern und Schwaben) vom Fischgesundheitsdienst gewonnen, aufbereitet und zur Untersuchung an das Friedrich-Loeffler-Institut, Insel Riems, geschickt. Ebenfalls wurden 40 Proben aus 22 Probenahmestellen mittels PCR untersucht. Erste Zwischenergebnisse zeigen, dass regional unterschiedlich Antikörper nachweisbar sind. Bei Wiederholungsuntersuchungen an Gewässern mit Fischen mit hohen Antikörpertitern konnten zwei Jahre später zum Teil keine Antikörper mehr nachgewiesen werden. Die Nachweise von Virusgenomen mittels PCR verliefen bis dato alle negativ. Um belastbare Aussagen treffen zu können, sind jedoch zuerst die Auswertungen der Ergebnisse (im ersten Halbjahr 2016) abzuwarten.

Projektleiter: Dr. P. Scheinert¹, Dr. R. Reiter
 Projektbearbeiter: Dr. P. Scheinert¹, Dr. S. M. Bergmann², Prof. Dr. N. J. Olesen³,
 Dr. G. Dembek⁴

¹ Fischgesundheitsdienst Bayern (FGD), Grub

² Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Nationales Referenzlabor für anzeigepflichtige Tierseuchen, Insel Riems

³ Community Reference Laboratory for Fish Diseases (CRL), Kopenhagen, Dänemark

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach

Laufzeit: 2012 - 2016

3.1.12 Preisentwicklungen in der Forellenproduktion

Zielsetzung

Die Verkaufspreise von Forellen und den Nebenfischen der Forellenteichwirtschaft sowie deren Verarbeitungsprodukte nehmen maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Forellenteichbetriebes. Mit Preiserhebungen und Auswertungen von Verkaufslisten soll ein Überblick über die Preissituation und -gestaltung in verschiedenen bayerischen Regionen sowie die Preisentwicklung gewonnen werden. Die Ergebnisse dienen daneben auch für verschiedene Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Methode

Seit 2000 werden am Institut für Fischerei Preise für Fische und Fischprodukte aus der Forellenteichwirtschaft in Bayern erhoben. Anfangs waren sieben, aktuell sind 33 Betriebe aus allen Regionen Bayerns an der Erhebung beteiligt. 47 verschiedene Fischarten bzw. Fischprodukte in den drei Vermarktungsschienen Endverbraucher / Kleinkunden, Einzelhandel / Gastronomie / Angelvereine und Großhandel werden jedes Jahr preislich (mit Minimum, Maximum, Durchschnittspreis und Veränderung gegenüber dem Vorjahr) erfasst.

Ergebnisse

Zwar konnten in den letzten 15 Jahren für Fische und Fischprodukte aus der Forellenproduktion moderate Preissteigerungen erzielt werden, im Vergleich zu den Verbrauchskosten allerdings auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Um gleichbleibende Gewinne erlangen zu können, waren die Betriebsleiter demnach gezwungen, effektiver zu wirtschaften oder die Produktion anzukurbeln. Wer dies nicht geschafft hat, musste mit Gewinneinbußen leben. Da ähnliche Entwicklungen auch in Zukunft zu erwarten sind, sollten stärkere Preiserhöhungen für Fische und Fischprodukte nicht tabu sein. Höhere Unkosten sind angemessen an den Abnehmer weiterzugeben. Soweit möglich, sollten hierbei die Rahmen für höhere Preise voll ausgeschöpft werden. Schließlich wollen die Teichwirte auch in Zukunft ein ausreichendes Einkommen für sich und ihre Familie erzielen.

Projektleiter: Dr. R. Reiter
Projektbearbeiter: Dr. R. Reiter
Laufzeit: Seit 2000

3.1.13 Wirtschaftlichkeit der Forellenproduktion

Zielsetzung

Es sind nur sehr wenige Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit in der Forellenteichwirtschaft vorhanden. Dennoch sind gerade vor Investitionsentscheidungen die Kenntnis wichtiger Faustzahlen oder Anhaltswerte und deren Anwendung für Beispielsberechnungen absolut notwendig.

Methode

Vorhandene Datenerhebungen und Berechnungen werden hierzu herangezogen. Grundlage sind unter anderem Zeiterfassungen, Preislisten sowie Berechnungen, die im Rahmen der Meisterfortbildung erstellt werden. Möglichst realitätsnahe Kalkulationen sind das Ziel, um Informationen und Empfehlungen für die Beratung geben zu können.

Ergebnisse

Zur Erleichterung von betriebswirtschaftlichen Kalkulationen bietet das IFI seit einigen Jahren für alle Nutzer eine interaktive Online-Anwendung zur Berechnung von Deckungsbeiträgen und eine Zusammenstellung verschiedener Kalkulationsdaten aus der Fischproduktion an. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA) wurde damit eine Möglichkeit geschaffen, einen wirtschaftlichen Überblick über den eigenen Betrieb zu erhalten. Es wurde ein neues Programm entwickelt, das allen Interessierten auf der Homepage des Instituts für Fischerei www.lfl.bayern.de/ifi unter Anwendungen zur Verfügung steht.

Es ist hiermit möglich, alle diese Produktionsverfahren bei unterschiedlichen Vermarktungsformen (Abgabe an Großhandel, Einzelhandel oder Direktvermarktung) für verschiedene Betriebstypen (Erdeichanlage bzw. Fließkanalanlage) zu berechnen. Weitere Vorteile dieses Programms sind auf der Homepage unter „LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten zur interaktiven Online-Anwendung – Informationen“ nachzulesen. Die Berechnungen können bis zum Deckungsbeitrag (Leistungen abzgl. variabler Kosten) durchgeführt werden oder aber auch als Vollkostenrechnung bis zum Gewinn nach Abzug der Festkosten. Nach Berücksichtigung der kalkulatorischen Faktorkosten (Zinsansatz für eigenfinanzierte Investitionen und Lohnansatz für nicht entlohnte Arbeitskräfte) ist schließlich der Unternehmergewinn zu errechnen. Nach Eingabe aller Daten kann der vollkostendeckende Preis berechnet werden, der aussagt, wie hoch der durchschnittliche Erzeugerpreis sein müsste, damit die Vollkosten gedeckt sind.

Projektleiter: Dr. R. Reiter

Projektbearbeiter: Dr. R. Reiter, M. Sedlmayr¹, J. Frank¹, A. Weiß¹,
Dr. Paula Weinberger-Miller¹

¹ LfL, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA), München

Laufzeit: Seit 2011

3.1.14 Einsatz von Kürbiskernpresskuchen in Futtermitteln für Afrikanische Welse (*C. 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, wie beispielsweise Regenbogenforellen. 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 die Leistungsparameter, Produktqualität und die 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.

Ergebnisse

Das Futter wurde von den Fischen akzeptiert und die täglich gefressene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Der Versuch wurde Anfang Dezember 2015 erfolgreich beendet. Die Auswertung ist noch in Bearbeitung. Somit liegen noch keine detaillierten Ergebnisse vor.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. M. Gierus¹, Prof. Dr. W. Windisch²
Projektbearbeiter: A. M. Greiling, J. Kaufmann², Dr. C. Schwarz¹
¹ Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie (TTE), Österreich
² Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)
Laufzeit: 2015 - 2016

3.1.15 Messung des Redoxpotentials im Fischblut und -fleisch zur Bestimmung von oxidativem Stress

Zielsetzung

In einem Vorversuch sollten erste Messungen des Redoxpotentials im Fischblut und -fleisch durchgeführt werden. Dabei wurden die praktische Anwendung der Messgeräte und der Ablauf der Probennahme unter Praxisbedingungen getestet. Langfristig könnte daraus ein weiterer Indikator entstehen, um eine kurzfristige bzw. eventuell sogar chronische Belastung der Fische abschätzen zu können. Im aktuellen Fall wurde eine Schlachtung von Regenbogenforellen untersucht, die aus Systemen mit unterschiedlicher Haltungsdichte stammten sowie mit verschiedenen Methoden betäubt wurden.

Methode

Für die Untersuchung wurden 36 Regenbogenforellen (Stückmasse 670 g) verwendet. Die eine Hälfte wurde in einer Enddichte von 14 kg/m³ gehalten, die andere Hälfte bei 71 kg/m³. Aus jeder Gruppe wurden jeweils neun Fische mittels eines handelsüblichen Elektrobetäubungsgerätes betäubt und neun Fische mittels von Hand ausgeführtem Kopfschlag. Unmittelbar nach der Betäubung wurde venöses Blut durch Punktion der Schwanzvene entnommen und direkt für die Redoxpotentialmessung verwendet. Dabei wurden drei Messungen vorgenommen, je eine nach 50 s, 100 s und 150 s Einschwingzeit der Elektrode (Oximed-Gerät der Fa. Med-Tronik, Friesenheim). Nach der anschließenden Schlachtung wurden die Fische unmittelbar kühl gelagert. Die Messung des Redoxpotentials im Muskel erfolgte nachdem alle Fische geschlachtet worden waren. Dazu wurde eine Mikro-Einstichelektrode (Pt 5900 A der Fa. SI Analytics, Mainz) von oben „trocken“ (ohne Elektrolytwässerung) in den Rückenmuskel eingeführt und eine Einschwingzeit von 60 s angewandt.

Parallel wurden noch Messungen des pH-Wertes im Rückenmuskel mittels einer Einstichsonde (WTW pH 197) durchgeführt. Dazu wurde zeitgleich zur Blutentnahme die erste Messung (pH 0) vorgenommen. Um den Verlauf der Fleischsäuerung zu verfolgen wurde nach 24 h nochmals der pH-Wert gemessen (pH 24). Die statistische Auswertung der Messwerte erfolgte mittels der 2-way-ANOVA-Methode, mit der sowohl Dichte, Betäubungsart sowie eine mögliche Interaktion dieser Faktoren in einem Model auf statisch signifikante Unterschiede untersucht werden konnten.

Ergebnis

Tabelle 1: Mittelwerte \pm Standardabweichung der gemessenen Parameter aufgeteilt nach Dichte und Betäubungsart.

Betäubung	Dichte	pH			Redoxpotential (mV)				
		pH 0	pH 24	pH Abfall	Blut 50s	Blut 100s	Blut 150s	BLUT MW	Fleisch
Kopfschlag	gering	6,98 \pm 0,07	6,62 \pm 0,09	0,37 \pm 0,11	255,0 \pm 5,0	251,8 \pm 4,4	250,7 \pm 4,2	252,5 \pm 4,5	266,1 \pm 10,9
Kopfschlag	hoch	7,02 \pm 0,11	6,67 \pm 0,15	0,34 \pm 0,12	256,3 \pm 7,5	252,0 \pm 7,4	250,3 \pm 7,5	252,9 \pm 7,4	261,7 \pm 9,0
Elektrisch	gering	7,02 \pm 0,13	6,60 \pm 0,06	0,42 \pm 0,10	263,8 \pm 11,6	260,3 \pm 10,8	258,6 \pm 11,1	260,9 \pm 11,1	268,9 \pm 6,4
Elektrisch	hoch	7,07 \pm 0,07	6,65 \pm 0,07	0,41 \pm 0,06	264,1 \pm 11,6	260,3 \pm 10,8	258,8 \pm 10,6	261,1 \pm 10,9	266,0 \pm 10,5

Die statistische Auswertung der Werte für das Redoxpotential im Blut wies für alle Messzeitpunkte und auch den Mittelwert der drei Messungen einen signifikanten Unterschied zwischen den Betäubungsarten aus ($p < 0,05$). Insgesamt erzeugte die Betäubung durch Kopfschlag einen geringeren oxidativen Stress. Bezüglich der Dichte und auch einer Interaktion von Haltungsdichte und Betäubungsart ergaben sich keine statistischen Unterschiede. Es ist jedoch zu sehen, dass das Redoxpotential mit der Zeit noch abfällt, also eventuell zukünftig noch längere Einschwingzeiten der Elektrode nötig sind.

Bei der Messung des Redoxpotentials im Muskelfleisch ergaben sich keine statistischen Unterschiede bezüglich der Dichte, der Betäubung bzw. deren Interaktion.

Der pH-Wert lag bei der Schlachtung in allen Gruppen nahe dem Neutralpunkt und fiel nach 24 h wie erwartet ab. Weder der pH 0, noch der pH 24 zeigten statisch signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen. Einzig beim pH-Abfall ergab sich ein annähernd signifikanter Unterschied ($p = 0,056$) bezüglich der Betäubungsart. Dabei war der Rückgang des pH-Wertes bei der Elektrobetäubung etwas größer.

Zusammenfassend ergab die Redoxmessung im Blut im Gegensatz zur Redoxmessung im Fleisch und der pH-Messung einen signifikanten Unterschied zwischen den Betäubungstechniken. Der Kopfschlag erzeugte hiernach weniger oxidativen Stress. Dabei kann jedoch keine abschließende Aussage darüber getroffen werden, inwieweit die hierbei angewandte Methodik der Redoxmessung bei Fischen valide ist. Es fehlen noch vertiefte Erkenntnisse zum Verfahren an sich (Ablauf der Messung) sowie zur Verlässlichkeit der Methode bei Fischen (Wiederholbarkeit, Streuungen). Zudem kann nicht eingeschätzt werden, inwieweit die gemessenen Unterschiede Relevanz besitzen in Hinblick auf z. B. die Produktqualität oder auch die Belastung der Fische bei der Betäubung / Schlachtung.

Projektleiter: Prof. Dr. M. Hoffman, Dr. H. Wedekind
 Projektbearbeiter: Prof. Dr. M. Hoffman, K. Lübke, W. Strohmeier
 Laufzeit: 2015

3.1.16 Tierwohl in der Aquakultur – Untersuchungen zu Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi-intensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern

Zielsetzung

Basierend auf den Ergebnissen der ersten Projektphase sollten weitere Untersuchungen vor allem an Regenbogenforellen durchgeführt werden. Im Mittelpunkt stand dabei die Untersuchung des Einflusses der Haltungsdichte bei verschiedenen Fischgrößen. Hierbei sollten neben der über die Cortisolabgabe ermittelten physiologischen Stressantwort auch andere Kriterien zur Bestimmung des Wohlbefindens herangezogen werden. Diese umfassten die Bestimmung der Flossenqualität sowie verschiedener Leistungsparameter wie

z. B. die Wachstumsrate, Futtermittelverwertung und Kondition in den unterschiedlichen Versuchsgruppen. Des Weiteren sollten Proben aus der Praxishaltung zur Bestimmung von Vergleichscortisolwerten gewonnen werden.

Methode

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Haltungsdichte wurden drei Größenklassen von Regenbogenforellen (Stückmassen: 32,9 g (KLEIN); 106,8 g (MITTEL); 499,5 g (GROß)) in jeweils zwei Anfangsbesatzdichten (10 kg/m³ und 50 kg/m³) im Dreifachansatz in Rundbecken mit einem Volumen von 437 l und einem Durchlauf von ca. 0,2 l/s besetzt. Die Fütterung der Fische mit Trockenpellets erfolgte restriktiv einmal täglich per Hand nach Herstellerangaben. Der Versuch war in drei Abschnitte unterteilt. Nach jeweils ca. 40 Fütterungstagen wurden die Becken abgefischt, das Gesamtgewicht der Versuchsgruppen bestimmt und die ursprüngliche Ausgangsdichte (10 bzw. 50 kg/m³) wieder hergestellt. Die Gruppe mit dem Stückgewicht von 499,5 g zu Versuchsbeginn war nur im ersten Zeitraum Teil der Untersuchung. Zum jeweiligen Versuchsende wurden analog zum Versuchsstart erneut in allen Gruppen zusätzlich zum Einzelgewicht auch die Totallänge und der Flossenzustand erfasst, beurteilt nach einer fünfstufigen Skala nach Speare und MacNair. Die Entnahme der Wasserproben zur Cortisolbestimmung am Beckenauslauf fand dabei an zwei bzw. vier Zeitpunkten statt und zwar wenige Tage nach Anfangsbesatz und am letzten Fütterungstag des jeweiligen Versuchsabschnitts. Pro Zeitpunkt wurden im Tagesverlauf drei Wasserproben entnommen und unmittelbar zur späteren Laboranalyse (AQU, Freising) bei -20° C tiefgefroren. Als weitere Parameter zur Beurteilung der Haltungsbedingungen wurden für jeden Abschnitt in allen Gruppen das Spezifische Wachstum (SGR), Verluste, die Futtermittelverwertung (FQ), die Größenheterogenität (Variationskoeffizient des Gewichts) und die Kondition (Korpulenzfaktor) berechnet und ebenso wie die ermittelte Flossenqualität zwischen den Gruppen verglichen.

Zudem wurden Wasserproben aus der Routinehaltung von Salmoniden in der Teichanlage des IFI gewonnen. Dabei wurden verschiedene Haltungsumgebungen (Rundbecken, Betonteiche, Erdteiche) sowie unterschiedliche Fischgrößen und -arten (Regenbogenforelle, Bachforelle, Bachsaibling) beprobt. Die Biomassedaten wurden aus den Teichbüchern entnommen und die Zuflussrate direkt nach der Probenahme ausgemessen.

Ergebnisse

Die Auswertung zeigte allgemein eine mit zunehmender Fischgröße abnehmende spezifische Wachstumsrate. Insgesamt konnte bei geringerer Fischgröße ein besseres Wachstum bei geringer Dichte festgestellt werden. Dabei war die SGR bei der Gruppe KLEIN in den ersten beiden Abschnitten in der geringen Dichte sogar signifikant höher als bei der hohen Dichte. Die Größenheterogenität als Maß für das Auseinanderwachsen war mit zunehmender Versuchsdauer bei der höheren Dichte allgemein stärker ausgeprägt. In den Gruppen KLEIN und MITTEL wurde eine insgesamt signifikant bessere Futtermittelverwertung bei geringerer Dichte verzeichnet. Hinsichtlich der Verluste, die im Versuchszeitraum nur minimal waren (gesamt unter 1 %), und auch der Korpulenz wurde kein Unterschied zwischen den Besatzdichten bei den verschiedenen Fischgrößen festgestellt. Die Untersuchung der Flossen ergab ein heterogenes Bild. In der Gruppe KLEIN konnte trotz geringer absoluter Unterschiede ein signifikant geringerer Schadindex der Fett- und Afterflossen bei höherer Dichte nachgewiesen werden. Die Bauchflossen hingegen zeigten beidseitig bei geringerer Dichte einen signifikant niedrigeren Schadindex. Bei allen anderen Flossen wurde kein statistischer Unterschied gefunden. Bei den Forellen der Gruppe MITTEL

wurden signifikant geringere Schäden an den linken Bauchflossen und dem oberen Teil der Schwanzflossen bei niedrigerer Haltungsdichte festgestellt. In der Gruppe GROß konnten annähernd signifikant geringere Werte bei höherer Dichte für die Brustflossen ermittelt werden, sowie leicht stärkere Schäden an den Rückenflossen bei höherer Besatzdichte. Die vorläufigen Ergebnisse der Cortisolmessung weisen auf eine schnelle Adaptation und geringe Langzeitbelastungen nach Transport und Sortierung hin. Allgemein ist eine geringere Cortisolfreisetzung bei zunehmender Fischgröße zu verzeichnen. Zwischen den Besatzdichten ist hierbei nach bisherigem Stand kein aussagekräftiger Unterschied vorhanden. Zusammenfassend ergeben sich unter den hier untersuchten Bedingungen nur geringe Unterschiede in den verschiedenen Parametern zwischen den Besatzdichten. Bei kleineren Fischgrößen ergaben sich zwar etwas bessere Werte für Wachstum und Futterverwertung, jedoch lagen alle Werte innerhalb normaler Bereiche. Hinsichtlich der weiteren untersuchten Parameter ergaben sich keine Unterschiede, die so stark ausgeprägt waren, dass auf ein eingeschränktes Wohlbefinden bei höherer oder geringerer Dichte geschlossen werden konnte.

Bei der Beprobung der Routinehaltung konnten verschiedene Salmonidenarten in unterschiedlichen Systemen beprobt werden. Insgesamt waren die Besatzdichten in der Haltung als sehr gering bis moderat (1,4 bis 27 kg/m³) einzuschätzen. Unter den gegebenen Bedingungen (Durchlauf, Besatzdichte) lag die Nachweisgrenze der Cortisolfreisetzung in der Regel bei unter 0,1 ng/(g*h). Die auswertbaren Ergebnisse zeigten dann auch eine Cortisolfreisetzung zwischen 0,02 und 0,13 ng/(g*h) in den verschiedenen Beständen.

Die Messungen zeigten, dass bei den vorherrschenden Haltungsbedingungen keine erhöhten Cortisolabgaberraten auftraten. Die gemessenen Werte lagen im Normalbereich nicht gestresster Fische und spiegelten auch die in den Versuchen erhaltenen Werte wieder. Zudem konnte aufgezeigt werden, dass die Cortisolmessung unter Praxisbedingungen in so weit sensitiv ist, dass in der Regel Werte, die auf eine erhöhte Cortisolabgabe und somit Stress hindeuten würden detektiert werden können.

Im weiteren Projektverlauf sollen Proben direkt aus der Praxis gewonnen werden, um damit auch übliche Managementmaßnahmen (Sortierung, Reinigung) abzubilden. Außerdem sollen Vorgänge wie Abfischung, Hälterung und Transport unter praxisnahen Bedingungen untersucht werden.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind
Projektbearbeiter: K. Lübke, Dr. H. Wedekind
Laufzeit: 2013 - 2016

3.1.17 Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur: Hälterung mit stressfreiem, selbstständigen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung

Zielsetzung

Es soll eine technische Lösung etabliert werden, durch welche die Belastung der Hälterungsphase gemindert und insbesondere der Stress verursachende Einzelfang reduziert bzw. vermieden werden kann. 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 Hälterungsschäden, sprich äußerlich sichtbarer Schäden an Haut und Flossen auf Grund übermäßigen Stresses bei der Hälterung von Welsen. Gerade das Herausfangen einzelner Fische aus der Hälterung induziert bei den im Becken verbleibenden Tieren ein erhöhtes Stressaufkommen. Insbesondere Europäische Welse aus Warmwasserkreislaufanlagen zeigen nach dem Einsetzen in Hälterungsbecken zusätzlich starke Verhaltensänderungen in Form von Aggressivität. Diese können über Verbiss, Hautschäden und Flossenverlust bis hin zu einer erhöhten Mortalität führen und sind somit sowohl tierwohl- als auch qualitätsrelevant, da sich eine erhöhte Stressbelastung auch negativ auf die Fleischqualität auswirken kann.

Methode

Zur Reduzierung der Stress verursachenden Handhabung von Schlachtfischen soll eine innovative Hälterungsvorrichtung für Europäische Welse in einer niedersächsischen, Wels produzierenden Fischzucht (Ahrenhorster Edelfisch GmbH & Co. KG) errichtet und vom Institut für Fischerei wissenschaftlich betreut werden. Nach der Abfischung sollen die Fische zunächst in ein Hälterbecken eingesetzt, anschließend jedoch zur Vermeidung von Stress nicht erneut gefangen werden, sondern selbstständig zur Betäubungseinrichtung schwimmen.

Da Europäische Welse eine positive Rheotaxis besitzen, soll eine „Lockströmung“ dazu führen, dass die Fische selbstständig in das Betäubungsbecken einschwimmen. Durch abgedunkelte Röhren soll dieses Verhalten verstärkt werden, da Welse tagsüber in der Natur häufig dunkle Unterstände aufsuchen. Somit kommt die geplante Einrichtung dem natürlichen Verhalten der dämmerungs- und nachtaktiven Tiere entgegen und sollte zu einer Beruhigung der eingeschwommenen Tiere sowie der Fische im Hälterbecken führen.

Dem Aufbau der Versuchsanlage, welcher Anfang 2016 fertiggestellt werden soll, folgt die Versuchsphase. In dieser wird die Hälterung, das Einschwimmen sowie das äußere Erscheinungsbild der Fische dokumentiert und Proben typischer Stress- und Fischfleischparameter genommen.

Durch Beobachtung des Fischverhaltens, analytische Auswertung der Proben und Erfassungen zur Wirtschaftlichkeit, soll der Einsatz der neuartigen Hälteranlage im Hinblick auf ihre Funktionalität und auf das Tierwohl untersucht und der konventionellen Kescher-Methode gegenübergestellt werden.

Ergebnisse

Es wurde ein detaillierter Arbeitsplan aufgestellt, die Standortvorbereitungen und letzte Planungen der Versuchsanlage abgeschlossen sowie eine ausführliche Literaturrecherche betrieben. Des Weiteren wurden Vorversuche zur Blutabnahme bei Fischen durchgeführt. Eine erste Auswertung der Versuche wird für 2016 erwartet.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind

Projektbearbeiter: M. Zielasko, H. Otto-Lübker¹

¹ Ahrenhorster Edelfisch GmbH & Co. KG

Laufzeit: 2015 - 2017

3.1.18 Körperzusammensetzung und Fleischqualität von Renken im Jahresverlauf

Zielsetzung

Die Körperzusammensetzung von Fischen ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal in der Fischerei und Aquakultur, da hiervon insbesondere der Anteil des wertbestimmenden Fischfleisches bzw. -filets bestimmt wird. Den Seenfischern sind die unterschiedlichen, geweblichen Körperzusammensetzungen im Jahresverlauf und die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Filetanteile der wichtigen Wirtschaftsfischarten, wie z. B. Renken (Felchen), gut bekannt. Bislang fehlen hierzu jedoch systematische, wissenschaftliche Untersuchungen. Deshalb wurde für die Renken des Starnberger Sees eine Beprobung über ein Jahr hinweg durchgeführt, um Aufschluss über die Körperzusammensetzung und die Qualität des Renkenfleisches sowie deren Schwankungen im Jahresverlauf zu erlangen.

Methode

Beginnend im Januar 2013 bis zum Januar 2014 wurden von Fängen der Berufsfischer der Fischereigenossenschaft Würmsee am Starnberger See monatlich 20 Renken als Stichprobe entnommen und im Institut für Fischerei nach einer Standardmethode untersucht. Die Fische wurden zunächst gewogen und vermessen. Bei der anschließenden Zerlegung wurden das Gewicht der Leber, der Gonaden, des Bauchfetts und das Gewicht des Schlachtkörpers (ausgenommen mit Kopf, amK) bestimmt. Nachfolgend wurden die Fische filetiert und das Gewicht beider Filets erfasst. An der Filetoberseite wurden Helligkeit und Färbung (L, a, b) des Fleisches mittels Minolta-Farbmessgerät frisch bestimmt. Das Fischfleisch wurde im Anschluss daran im Labor der LfL (AQU, Freising) hinsichtlich des Wasser-, Fett-, Protein- und Aschegehaltes analysiert.

Ergebnisse

Die im Starnberger See mit 38 – 42 mm Maschenweite gefangenen Renken wiesen im Monatsmittel Stückmassen von 221 – 271 g auf. Bei einer mittleren Totallänge von 31 – 33 cm ergaben sich Korpulenzfaktoren zwischen 0,72 und 0,86. Wie zu erwarten, zeigte sich in der Korpulenz der Fische eine stetige Zunahme der Werte ab Jahresbeginn bis zum Hochsommer bzw. Frühherbst. Nach dem Abbläichen im November / Dezember wurden die geringsten Werte festgestellt. Der prozentuale Leberanteil (Hepatosomatischer Index) sowie der Gonadenanteil erhöhten sich bis zum Herbst ebenfalls deutlich. Der Anteil der ausgeschlachteten Fische am Gesamtgewicht (Schlachtkörper) zeigte entsprechend einen abnehmenden Trend. Der Filetanteil ohne Haut verzeichnete analog dazu ab Jahresbeginn bis zum Herbst einen Rückgang auf unter 45 %. Hohe Werte von bis zu 52 % wurden erst wieder im Winter nach dem Abbläichen erreicht.

Die Fleischqualität weist bei den Renken im Starnberger See ebenfalls Veränderungen auf. Die Helligkeit des Renkenfleisches ist am größten im Winter und sinkt im Verlauf des Sommers durch Anreicherung von Karotinoiden in der Nahrungskette (Plankton) geringfügig ab. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung sind der Protein- und Aschegehalt relativ konstant (Protein 19,9 - 20,8 %, Asche 1,29 - 1,41 %). Der Wasser- und Fettgehalt des Fleisches hingegen ist erheblichen, jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Nach dem Winter weist der Filetfettgehalt im März / April mit Werten um 1,8 % die geringste Höhe auf. Im Zuge der Gewässererwärmung und der Erhöhung des Nahrungsangebotes steigen die intramuskulären Fettgehalte der Renkenfilets deutlich an (August 3,5 %). Mit einsetzender Abkühlung des Gewässers im Oktober / November verringert

sich dieser Filetfettgehalt auf Werte um 2,5 %, um nach dem Abbläichen im Winter bis zur Wiedererwärmung weiter leicht abzusinken.

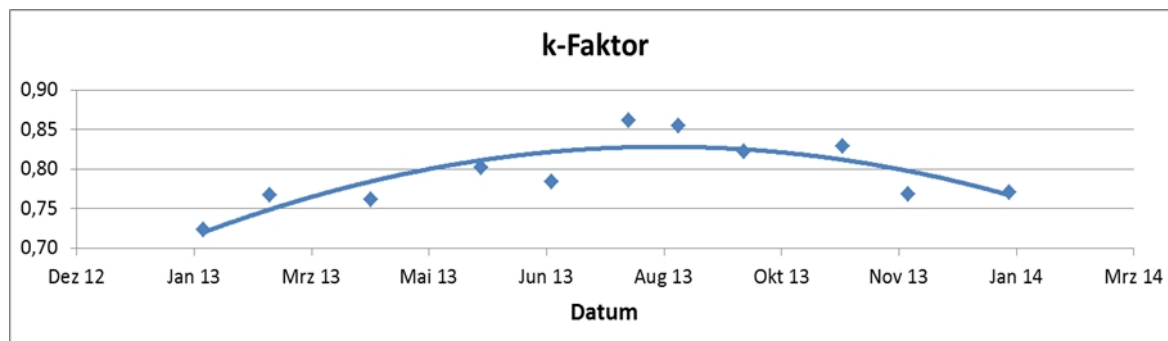


Abb. 1: Korpulenz (*k*-Faktor) der Renken des Starnberger Sees im Jahresverlauf (Mittelwerte der monatlichen Beprobung, $n = 20$; mit interpolierter Trendlinie).

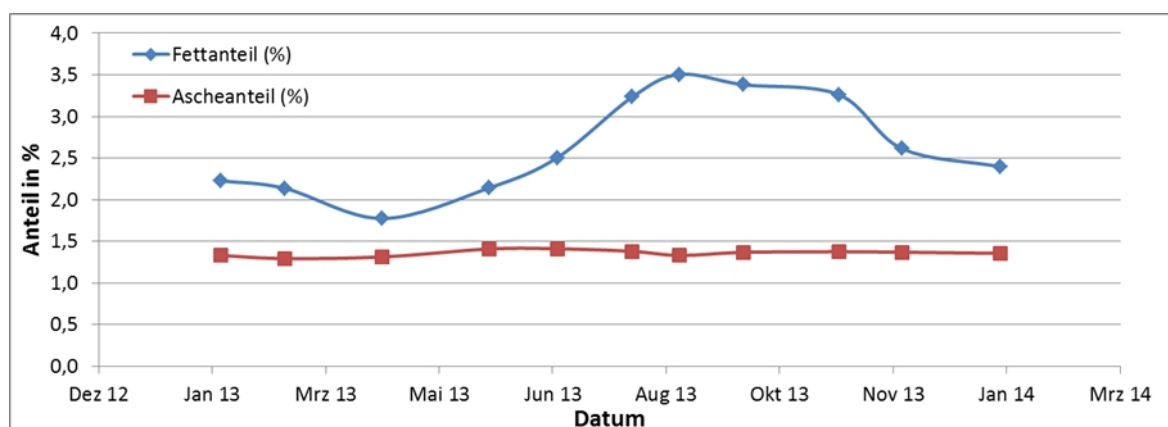


Abb. 2: Fett- und Ascheanteil im Fleisch der Renken des Starnberger Sees im Jahresverlauf (Mittelwerte der monatlichen Beprobung, $n = 20$).

Die in regelmäßigen Abständen durchgeführten Untersuchungen von Renken aus dem Starnberger See ergaben im Jahresverlauf erwartungsgemäß ausgeprägte Veränderungen sowohl in der Körperzusammensetzung, als auch in der Fleischqualität. Hinsichtlich der Ausschachtung waren die Renken in den Monaten Mai und Juni am günstigsten zusammengesetzt. Aufgrund der in der Wachstumsperiode zunehmenden Entwicklung der Geschlechtsorgane, nahm der Anteil der Innereien in der nachfolgenden Zeit zu, was letztendlich die Ausbeute des essbaren Anteils aus dem Fang zurückgehen ließ. Bezüglich der Fleischqualität wiesen der Fett- und Wassergehalt eine erhebliche Entwicklung auf. Der Filetfettgehalt – dieser Wert ist bekanntermaßen sensorisch relevant und auch für die Fischverarbeitung (Räuchern) von Interesse – zeigte die höchsten Werte in den Monaten August bis Anfang November. Insgesamt kann für die Renken eine für den Verbraucher durchgehend hohe, diätetisch wertvolle Fleischqualität festgestellt werden.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind
 Projektbearbeiter: L. Müller, K. Lübke, Dr. H. Wedekind
 Laufzeit: 2013 – 2015

3.2 Fluss- und Seenfischerei

3.2.1 Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen



Die Renke, auch Felchen genannt, ist der wichtigste Wirtschaftsfisch in der bayerischen Seenfischerei

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 1960er bis in die 1980er Jahre von den Auswirkungen der Eutrophierung (Anstieg der Nährstoffgehalte) geprägt waren, stehen sie heute unter dem Einfluss der Oligotrophierung (Abnahme der Nährstoffgehalte). Diese veränderte Situation stellt eine besondere Herausforderung für die Berufsfischer dar, nachhaltige und möglichst hohe Erträge zu erzielen. Eine Folge der Oligotrophierung 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. Untersuchungsgewässer waren der Starnberger See, Chiemsee und Bodensee-Obersee.

Methode

Mit Ausnahme des Bodensees wurden die Untersuchungen ausschließlich an Renken aus Berufsfischerfängen vorgenommen. Hierbei stand insbesondere die Alterszusammensetzung der Fische aus den von den Berufsfischern verwendeten Netzen im Vordergrund.

Im Bodensee wurden in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Fischbrutanstalt Nonnenhorn im Rahmen von Monitoringprogrammen im Auftrag der Internationalen Bevollmächtig-

tenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) Versuchsfischereien auf Blaufelchen und Gangfische durchgeführt. Die verwendeten Maschenweiten der Schwebnetze zum Fang von Blaufelchen bewegten sich zwischen 26 und 44 mm. Zum Fang von Gangfischen kamen Bodennetze der Maschenweiten 32, 36 und 38 mm zum Einsatz. Von den untersuchten Fischen wurden Längen und Gewichte sowie das Alter anhand von Schuppen bestimmt.

Ergebnisse

Starnberger See (5.636 ha)

Am Starnberger See wurde die Renkenfischerei mit Netzen der Maschenweiten 38 und 40 mm betrieben. Bis Juli dominierten die Altersklasse 4+, ab August waren dreijährige Fische am stärksten vertreten. Auch 5+ Fische waren regelmäßig im Fang vertreten. Ältere Fische bis 9+ wurden nur vereinzelt gefangen. Zweijährige Renken waren ab August in den 38 mm-Netzen zu beobachten. Auch in den im Juli und August vereinzelt eingesetzten 34 und 36 mm Maschenweiten dominierten 4+ Fische gefolgt von dreijährigen Fischen. Insgesamt spiegelt der Renkenbestand des Starnberger Sees eine moderate Befischungsdichte wider, die eine nachhaltige Bewirtschaftung gewährleistet. Die mittleren Fanggewichte lagen bei 229 g (3+) bis 248 g (4+), sodass das Wachstum der Renken bei dem gegebenen Alter als mäßig bezeichnet werden kann. Mit 7,45 kg/ha lag der Renkenenertrag der Berufsfischer 2014 deutlich niedriger als in den Vorjahren.

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. Bis einschließlich Juli dominierten in den Fängen die Altersklassen 4+ und 5+. Danach wuchsen die 3+ Fische in die Maschenweiten hinein und 5+ Fische nahmen nur noch einen geringen Anteil am Fang ein. 2+ Fische waren nur vereinzelt in der zweiten Jahreshälfte im Fang vertreten. Ältere Fische (6+ bis 10+) wurden über das ganze Jahr ebenfalls nur vereinzelt gefangen. Die Renken des Chiemsees zeigen vor dem Hintergrund einer offensichtlich hohen Bestandsdichte ein langsames Wachstum. Dies belegen auch die geringen mittleren Stückgewichte von 213 (3+), 224 (4+) und 240 g (5+). Der Ertrag lag 2014 mit dem guten Wert von 11,71 kg/ha auf dem Niveau der beiden Vorjahre.

Bodensee-Obersee (47.300 ha)

Da die Fangergebnisse während der Probefischereien das ganze Jahr über außergewöhnlich niedrig ausfielen, war im Vergleich zu früheren Jahren ein höherer Fangaufwand erforderlich, um eine ausreichende Anzahl von Probefischen pro Maschenweite zu erreichen. In der Maschenweite 44 mm war bei insgesamt sehr geringen Fangzahlen die Altersklasse 4+ dominant. In den 36 bis 40 mm Maschenweiten waren über das gesamte Jahr die Altersklassen 4+ und 5+ dominant und nahezu gleich stark vertreten. In den 32 mm-Netzen bestimmten 4+ und ab August auch 3+ Fische den Fang. Auch in den Maschenweiten 20 und 26 mm dominierten 4+ Fische, 3+ Fische wurden in geringer Zahl und 2+ und 1+ Fische lediglich vereinzelt gefangen.

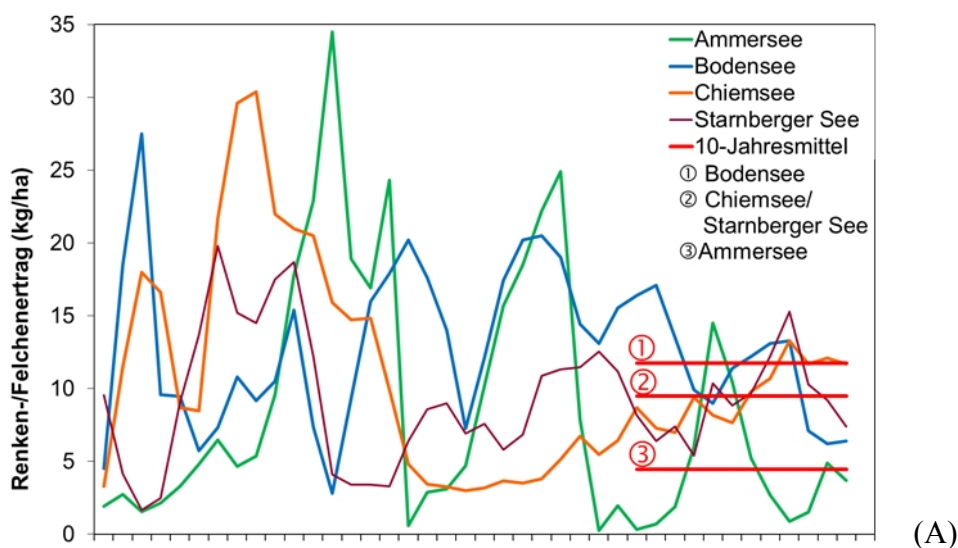
Die mittleren Fanggewichte der Felchen aus den Schwebnetzen lagen bei 229 g (3+) bzw. 250 g (4+). Mit 6,4 kg/ha war der Felchenertrag 2014 nahezu identisch mit dem niedrigen Wert des Vorjahres.

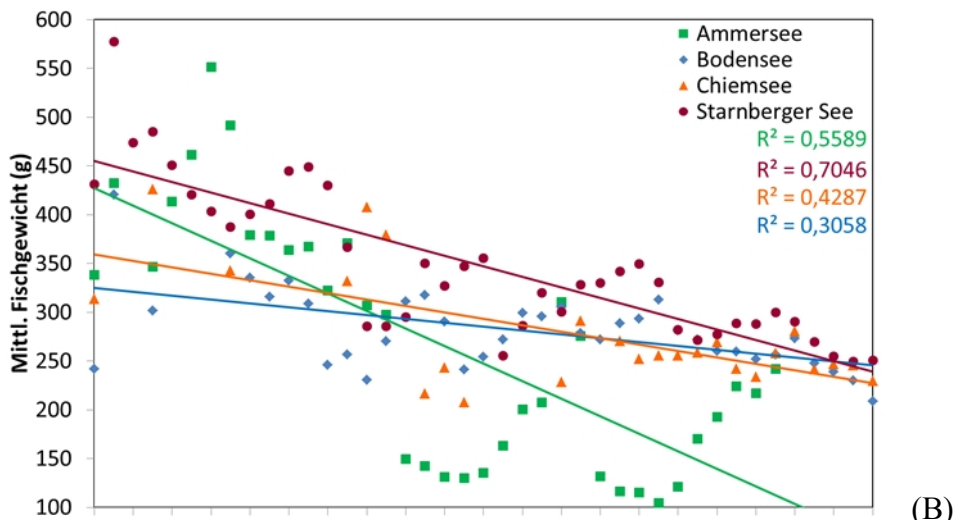
Langjährige Betrachtung

Langjährig betrachtet unterliegen die Renken- / Felchenerträge in allen untersuchten Seen beträchtlichen Schwankungen. Während die Erträge am Chiemsee die letzten Jahre mit 12 kg/ha über dem zehn-Jahresmittel (2003 – 2013) liegen, sind die Erträge an Starnberger See und Bodensee-Obersee auf ca. 7 kg/ha zurückgegangen und unterschreiten deutlich das zehn-Jahresmittel. Der Ertrag am Ammersee liegt mit derzeit knapp 4 kg/ha im Bereich des zehnjährigen Mittels.

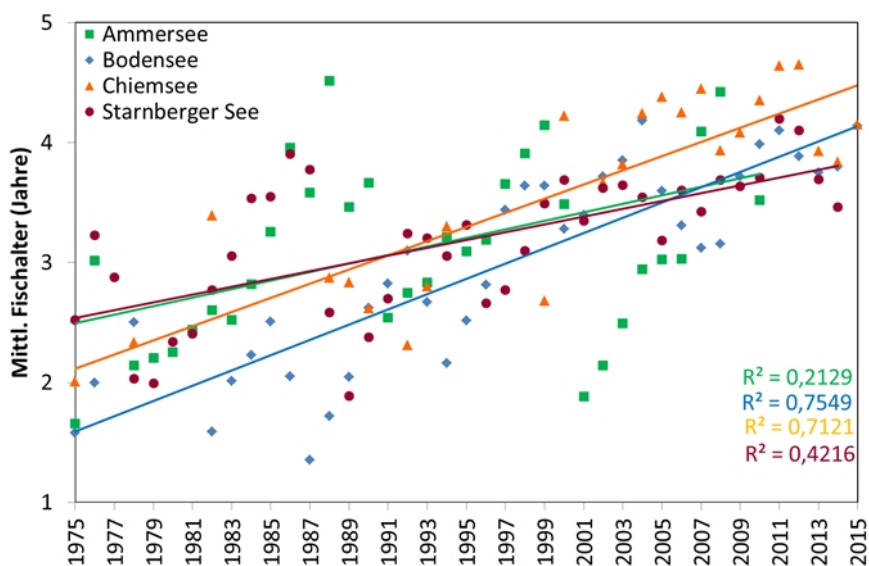
Für den Zeitraum seit 1975 ist eine deutliche Abnahme der Fanggewichte der Renken / Felchen zu verzeichnen. Lagen sie in den 1980er Jahren im Mittel noch deutlich über 300 g, so liegen sie aktuell im Bodensee-Obersee, Chiemsee und Starnberger See unter 250 g, im Ammersee nach Auskunft der Fischereigenossenschaft 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 Fangertrag 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. Die Ergebnisse der regelmäßig vom Institut für Fischerei durchgeführten Untersuchungen liefern hierfür die Entscheidungsgrundlage für die Berufsfischer.





(B)



(C)

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 – 2015.

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

3.2.2 Untersuchung des Seeforellenbestandes im Starnberger See



Seeforelle aus dem Lüßbach

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 Lüßbach als Untersuchungsgewässer ausgewählt, da diese natürlicherweise ausreichend Wasser führen, um als Laich- und Aufwuchsgewässer für die Seeforelle zu fungieren.

Methode

Im Rahmen einer Masterarbeit am Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie der TU-München wird die Gewässerstruktur kartiert, unter besonderer Berücksichtigung der Funktionalität und Erreichbarkeit potenzieller Laichhabitats.

Mittels Elektrofischerei wird der Fischbestand beider Gewässer erhoben. Über Reusenfischerei wird der Einstieg laichbereiter Seeforellen erfasst. Durch Probennahmen aus den Fängen der Berufs- und Angelfischer sollen Informationen zu Alter, Wachstum und Reifegrad der Seeforellen gewonnen werden.



Reusenkasten und dynamisches Fischwehr zur Kontrolle des Seeforelleneinstieges in den Georgenbach

Ergebnisse

Die Ergebnisse der 2015 durchgeführten Kartierung der Gewässerstruktur befinden sich in der Auswertung.

Die im Oktober jeweils auf einer Strecke von ca. 4 km durchgeführten Fischbestandserhebungen belegen für beide Gewässer einen guten, sich selbst erhaltenden Bachforellenbestand. Seeforellen konnten vereinzelt nachgewiesen werden. In Mündungsnähe waren verschiedene aus dem See einwandernde Fischarten anzutreffen.

Ergebnisse der Fischbestandserhebungen (Elektrofischerei) im Lüßbach und Georgenbach.

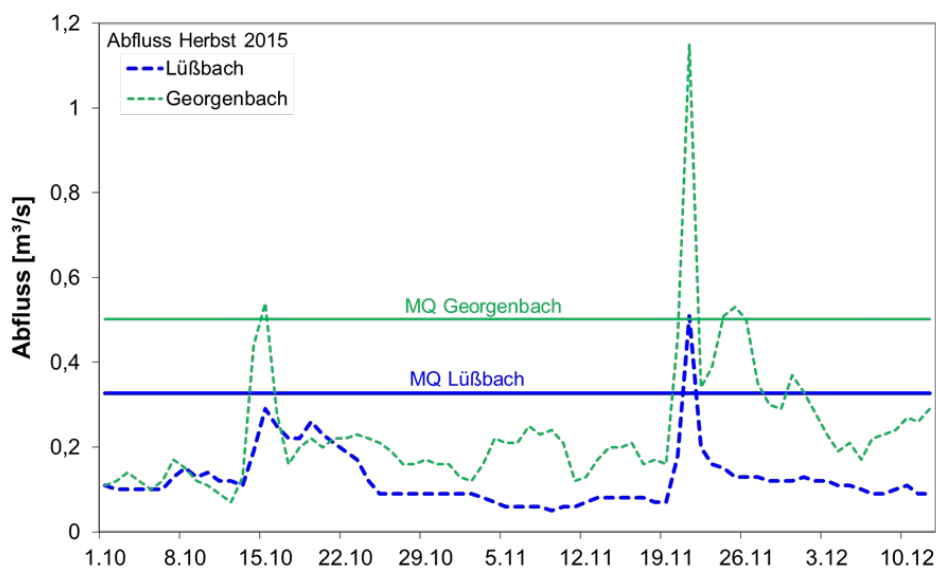
Lüßbach		Georgenbach	
Fische gesamt:	2.237	Fische gesamt:	1.963
Fische/100 m:	74,57	Fische/100 m:	65,43
Artenzusammensetzung (%)		Artenzusammensetzung (%)	
Bachforelle	76,26	Bachforelle	74,38
Aitel	17,66	Mühlkoppe	8,66
Hasel	2,24	Aitel	7,79
Aal	1,43	Aal	3,92
Barbe	1,07	Bachsaibling	1,48
Rotauge	0,45	Regenbogenforelle	1,12
Rutte	0,31	Hasel	0,66

Lüßbach		Georgenbach	
Giebel	0,22	Hecht	0,66
Hecht	0,13	Rutte	0,41
Seeforelle	0,09	Seeforelle	0,41
Flussbarsch	0,04	Nerfling	0,15
Schleie	0,04	Barbe	0,10
Spiegelkarpfen	0,04	Flussbarsch	0,10
		Schleie	0,10
		Rotauge	0,05

Zur Erfassung einsteigender Seeforellen wurden im Lüßbach vom 5. bis 19. November und im Georgenbach vom 14. November bis 12. Dezember Reusenkästen eingebaut. In diesem Zeitraum wurde in beiden Gewässern jeweils eine Seeforelle mit 48 cm (Lüßbach am 10. November) bzw. 70 cm (Georgenbach am 21. November) gefangen.

Dies dürfte u. a. auf die 2015 extrem niedrigen Abflussverhältnisse zurückzuführen sein. Lediglich am 21. November wurde der Mittlere Abfluss (MQ) in beiden Gewässern deutlich überschritten. An den übrigen Tagen lag der Abfluss weit unter MQ und die geringen Wassertiefen dürften den Einstieg großer laichbereiter Seeforellen erschwert bzw. verhindert haben. Diese Annahme wird durch den Fang des großen Seeforellenrogners während des Hochwasserereignisses im Georgenbach am 21. November bekräftigt. Neben den Seeforellen wurden vereinzelt Bachforellen, Hasel, Aitel und Hechte in den Reusen gefangen.

Zur Erfassung von Alter, Wachstum und Laichreife der Seeforellen wurde ein Formblatt erstellt. Dieses wird den Berufs- und Angelfischern zur Verfügung gestellt, verbunden mit der Bitte, sich an der Datenerhebung zu beteiligen.



Mittlerer Abfluss (MQ) und Abfluss von Lüßbach und Georgenbach im Herbst / Winter 2015

Projektleiter: Dr. M. Schubert
 Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, L. Müller, F. Bonell
 Laufzeit: 2015 - 2018

3.2.3 Darstellung der Renkenvielfalt in Bayern („Renkenscreen“)

Zielsetzung

41 Renkenpopulationen aus stehenden und fließenden Gewässern des bayerischen Voralpengebietes und aus Vergleichsgewässern in Europa werden genetisch und morphometrisch analysiert und verglichen. Aus den Ergebnissen sollen wichtige Hinweise für das Monitoring, den Erhalt der Biodiversität und die Bewirtschaftung resultieren.

Methode

In insgesamt 41 Gewässern wurden Renkenbestände möglichst kurz vor der Laichzeit beprobt: 25 Gewässer mit potentiell autochthonen Formen und zehn Gewässer mit historisch oder aktuell besetzten Beständen (zu sechs Gewässern liegen keine Informationen vor). Zur Analyse ausgesuchter Renkenindividuen wurden sowohl neueste genetische (RAD-Sequenzierung) als auch digitale morphometrische Methoden verwendet. Zusätzlich wurden klassische meristische (Zählwert-) Verfahren angewandt und mit historischen Daten verglichen.

Ergebnisse

Die Probenahme wurde Anfang des Jahres abgeschlossen. Insgesamt konnten 1.179 Individuen integriert werden. Einen signifikanten Einfluss auf den Körperbau hat die Herkunft der Renken. Auch die genetischen Analysen zeigen Hinweise auf Populationsstruktur. Die genetischen Analysen werden 2016 abgeschlossen. Im historischen Vergleich hat die Zahl der Kiemenreusendornen in vielen Gewässern signifikant zugenommen.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind

Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, Dr. B. Gum¹, Dr. U. Schliewen²,
Dr. A. Cerwenka²

¹ Fischereifachberatung Oberbayern, ² Zoologische Staatssammlung München

Laufzeit: 2013 – 2016

3.2.4 Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees



Zweissömmerige 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 184 Liter Gangfischlaich und rund 152,5 Liter Blaufelchenlaich an die Brutanstalt in Nonnenhorn liefern können. Die Felchenversuchsfänge wurden mit Hilfe von Schweb- und Bodennetzen unterschiedlicher Maschenweiten durchgeführt.

Ergebnisse

Im Dezember 2015 wurden rund 11,74 Mio. Blaufelchen- und 12,14 Mio. Gangfischeier aufgelegt.

Aufgelegte Laichmengen (Anzahl Eier) Erbrütungsaison 2015/2016			
Fischart	Bayern	außerhalb Bayerns	Insgesamt
Blaufelchen	11,74 Mio.	-	11,74 Mio.
Gangfisch	12,14 Mio.	-	12,14 Mio.
Seeforelle	831.226	-	831.226
Seesaibling	20.000	-	20.000

Daneben wurden 831.226 Seeforellen- und 20.000 Seesaiblingseier erbrütet. Aus der Erbrütungsaison 2014/2015 wurden im Frühjahr 10,31 Mio. Blaufelchen- und 14,81 Mio. Gangfischbrütlinge in den See ausgesetzt. Von den Arten Seeforelle und Seesaibling wurden 650.288 bzw. 63.900 Setzlinge unterschiedlicher Größenklassen für den Besatz produziert.

Ausgesetzte Jungfische (Anzahl) 2015				
Fischart	Alter	Größe	Anzahl	Insgesamt
Blaufelchen	Brut vorgestreckt	11 mm	10,31 Mio.	10,31 Mio.
		25 mm	-	
Gangfisch	Brut vorgestreckt	11 mm	12,98 Mio.	14,81 Mio.
		25 mm	1,83 Mio.	
Seeforelle	Streckling Setzling Setzling Setzling	20 - 40 mm	372.588	650.288
		40 - 70 mm	260.000	
		80 - 120 mm	14.100	
		150 - 200 mm	3.600	
Seesaibling	Setzling	70 - 100 mm		63.900

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

3.2.5 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 2015 28 Fischbestandserhebungen durchgeführt.

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

3.2.6 Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm *Anguillicoloides crassus*



Leicht verschwartete Aalschwimmlase mit vier 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.

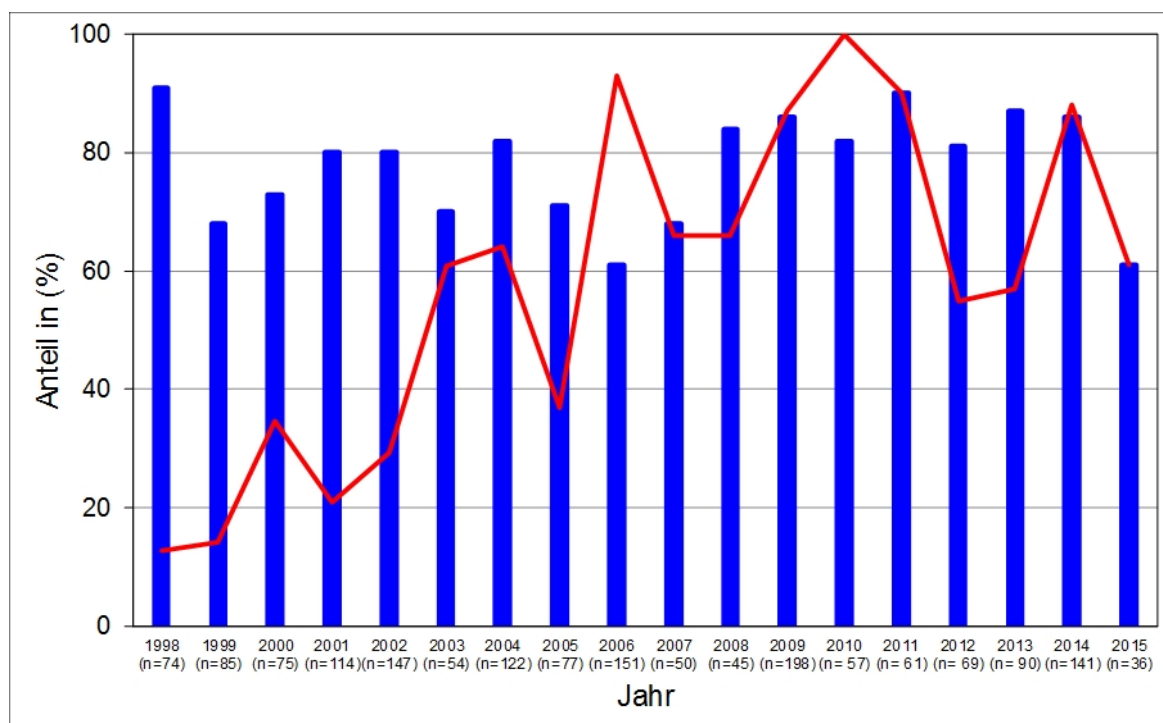
Methode

Im Berichtsjahr wurden die Schwimmblasen von 54 Tieren nach Entwicklungsstadien von *Anguillicoloides* untersucht. Die Stichproben stammten aus Elektrofischereien des Instituts

an den langjährigen Referenzbereichen des nördlichen Ufers des Starnberger Sees im Oktober.

Ergebnis

Während der Anteil befallener Aale in den langjährigen Referenzstrecken im Jahr 1998 bei 91 % lag, waren es im Jahr 2006 61 %, 2014 86 % und 2015 wieder nur 61 %. Die durchschnittliche Befallsstärke war 1998 mit zwölf Würmern je Schwimmblase am größten, schwankte in den Folgejahren zwischen fünf und neun Parasiten und lag im Berichtsjahr bei vier Würmern. Der stärkste Einzelbefall mit neun Würmern zeigte sich 2015 bei einem Aal mit einer Länge von 73 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 Vorjahr zeigten sich wieder Schädigungen von 88 % der untersuchten Schwimmblasen, im Berichtsjahr war dagegen ein Rückgang auf 61 % zu verzeichnen. Möglicherweise wurden mit der Stichprobe vermehrt die Schwimmblasen jüngerer Satzfiische untersucht, die sich noch nicht so lange mit dem Parasiten auseinandergesetzt haben und deshalb geringere Schäden an der Schwimmblase aufwiesen



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

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

3.2.7 Durchführung der Staatlichen Fischerprüfung in Bayern

Zielsetzung

Die alljährliche Abwicklung der Staatlichen Fischerprüfung ist eine Hoheitsaufgabe des IFI. Nach ersten Startschwierigkeiten bei der Einführung des Online-Prüfungsverfahrens wurde dieses optimiert so dass man im Berichtsjahr erstmals ganz auf die schriftliche Form der Fischerprüfung verzichten konnte. In 2015 lief die Online-Anwendung sehr stabil so dass die Fischerprüfung auch künftig ausschließlich online angeboten wird.

Methode

Das Onlineverfahren bietet den Kandidaten ein zeitgemäßes Anmelde- und Prüfungsverfahren, das nun rund ums Jahr zu wählbaren Zeitpunkten an verschiedenen Orten in Bayern angeboten wird. Der Kandidat wird in ein Prüfungslokal mit PC-Ausstattung eingeladen, wo er die individuell für ihn per Zufallsgenerator zusammengestellten 60 Prüfungsfragen innerhalb von einer Stunde durch Mausclick beantwortet. Unmittelbar nach Beendigung der Prüfung wird das Ergebnis angezeigt. Im Erfolgsfall wird das Zeugnis kurze Zeit danach erstellt und per Post zugestellt.

Im Berichtsjahr wurden bayernweit drei neue Prüfungslokale zertifiziert, sechs Prüfungsleiter und 30 Kursanbieter und -ausrichter im Umgang mit dem Online-Verfahren geschult. Darüber hinaus wurden zahlreiche Fragen im Zusammenhang mit dem Prüfungsverfahren, zur Anmeldung, Organisation und Durchführung der Prüfung sowie zu rechtlichen Problemen per Telefon, E-Mail oder Fax beantwortet.

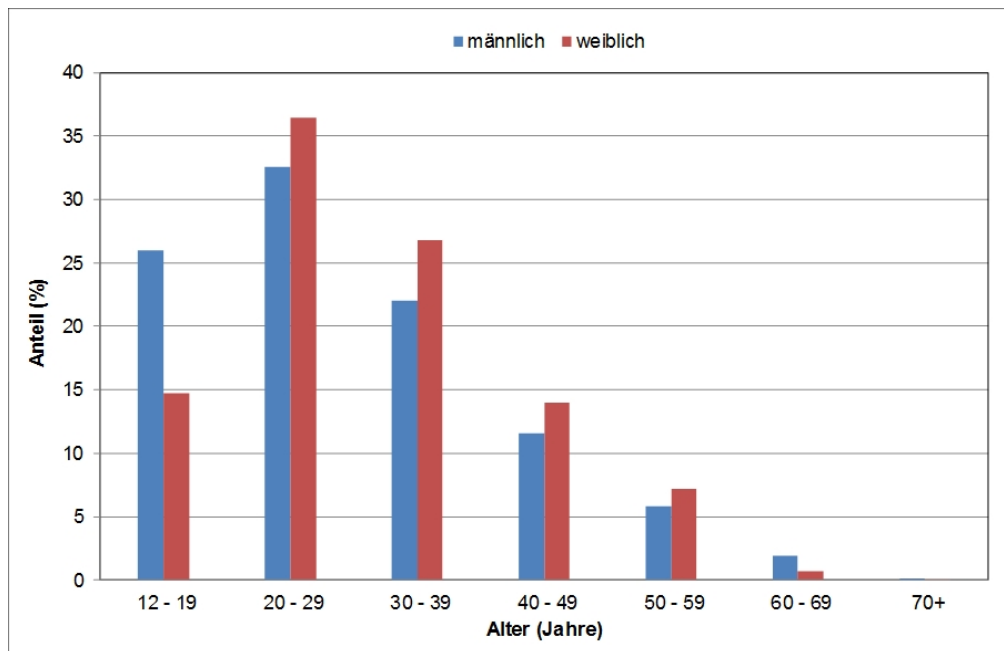
Die Erfahrungen der Fachanwender und Prüflinge im Umgang mit dem Online-Verfahren wurden in mehreren Workshops zusammengetragen und als Grundlage für die Optimierung der Prüfungs-Software verwendet. Zur Vermeidung von Missverständnissen bei der Neu-Programmierung wurde die Spezifikation mit AIW-IT sukzessive durchgeführt (agiles Vorgehen).

Ergebnis

Im Jahr 2015 haben 11.174 Kandidaten bayernweit in 36 Lokalen die Online-Fischerprüfung abgelegt. An insgesamt 741 Einzelprüfungen, die überwiegend an Samstagen stattfanden, wurden im Durchschnitt jeweils 15 Teilnehmer (min. 1, max. 24) geprüft. Die meisten Kandidaten besuchten die Prüfungen in den großen Städten München (n = 1.324), Nürnberg (n = 1.068) und Augsburg (n = 717).

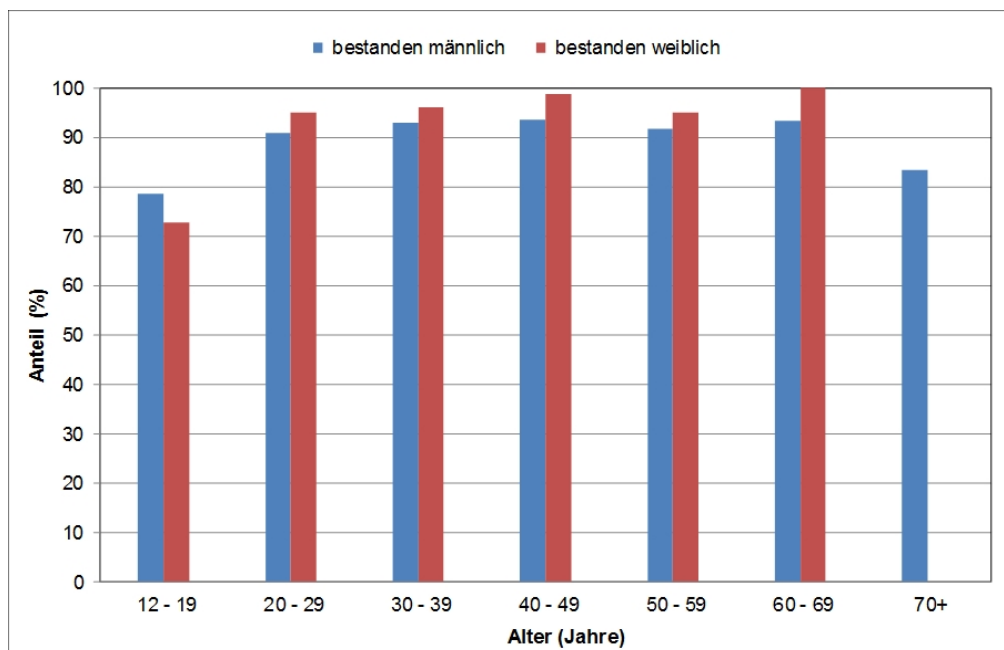
Während im Februar und März 2015 mit rund 5.500 Prüflingen in etwa die Hälfte des Jahresaufkommens geprüft wurde, waren es in der übrigen Zeit im Mittel 570 Prüfungen pro Monat. Die hohe Nachfrage an Prüfungen im späten Winter ist korreliert mit der saisonalen Ausgabe von Angelkarten sowie dem bevorzugten Lernverhalten der Klientel.

Der größte Anteil der Prüfungsteilnehmer waren junge Frauen und Männer vom 20. bis zum 29. Lebensjahr (33 %). Während die untere Altersgrenze durch das Fischereigesetz auf das vollendete 12. Lebensjahr festgelegt ist, waren die älteste Teilnehmerin 69 Jahre und der älteste Teilnehmer 71 Jahre alt.



Prozentuale Darstellung der Altersstruktur der Teilnehmer ($n = 10.075$) und Teilnehmerinnen ($n = 1.099$) an der Staatlichen Fischerprüfung 2015

Wie schon im Jahr 2014 haben insgesamt 93 % der Teilnehmerinnen und 89 % der Teilnehmer die Online-Prüfung mit Erfolg abgeschlossen. Während in der jüngsten Altersgruppe (12 – 19 Jahre) der Anteil bestandener Prüflinge bei den weiblichen (73 %) und den männlichen Kandidaten (79 %) am geringsten war, lag dieser bei den älteren meist über 90 % und bei den Frauen sogar über 95 % (siehe Abbildung).



Prozentuale Darstellung der bestandenen Teilnehmer ($n = 8.923$) und Teilnehmerinnen ($n = 1.017$) an der Staatlichen Fischerprüfung 2015

Fünfzehn Teilnehmer nutzten die Anzeige der Prüfungsfragen in Englisch, 407 Teilnehmer in russischer Sprache. 140 Kandidaten haben sich die deutschen Fragentexte über Kopfhörer angehört. Diese Option wird in der Regel von Legasthenikern genutzt.

Insgesamt hat sich die eGovernment-Anwendung als ein bürgerfreundlicher Nachfolger des ehemals schriftlichen Verfahrens beim Ablegen der staatlichen Fischerprüfung bewährt.

Projektleitung: Dr. E. Leuner
Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner, G. Buchner, S. Goetsch
Laufzeit: Daueraufgabe

4 Kooperationen

Ahrenhorster Edelfisch GmbH&Co.KG, Badbergen

Bayerisches Landesamt für Statistik, München

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, München

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München

Büro für Fischereibiologie & Ökologie, Sölden (Interreg IV-Programm "Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein" mit dem Titel "Seeforelle. Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen")

Community Reference Laboratory for Fish Diseases (CRL), Kopenhagen, Dänemark

Emsland AllerAqua GmbH, Golßen

Fachberatungen für Fischerei der Bayerischen Bezirke

Fischgesundheitsdienst Bayern (FGD), Grub

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Verfahrensentwicklung pflanzliche Rohstoffe, Freising

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Nationales Referenzlabor für anzeigepflichtige Tierseuchen, Insel Riems

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Erneuerbare Energien, Freising

Hofer Forellenzucht, Alzger

Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e. V., Potsdam

Landesfischereiverband Bayern e. V., München

LfL, Abteilung Information und Wissensmanagement, Freising

LfL, Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU), Grub

LfL, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA), München

Ludwig-Maximilians-Universität München

Marbacher Ölmühle GmbH, Marbach

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Fischerei, Königswartha

Technische Universität München, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie

Technische Universität München, Lehrstuhl für Tierernährung (LTE)

Teutoburger Ölmühle GmbH, Ibbenbüren

Tierärztliche Hochschule Hannover, Fischkrankheiten / Labor, Hannover

Universidad de San Carlos de Guatemala, Abt. Aquakultur, Guatemala Stadt, Guatemala

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, Rostock

5 Veröffentlichungen und Fachinformationen

5.1 Veröffentlichungen

- ABELE, M., ACHE, M.; BÄUMLER, R., BRANDNER, J., CERWENKA, A., GABEL, M., GEIST, J., HIRSCH, P., KALCHHAUSER, I., KLUPP, R., KOHLASA, M., KRAUS, G., NODHARDT, B., PAINTNER, S., PIETSCH, C., RING, T., RUFF, M., SCHLIEWEN, U., SCHNELL, J., SCHUBERT, M., SILKENAT, W. (2015): Invasive Grundeln in Bayern, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V.: 71 S.
- CYRUS, E.-M., HÜHN, D., LÜBKE, K., ARLINGHAUS, R. (2015): Einsetzen von Kannibalen lohnt sich nicht. *Fischer & Teichwirt* 66:14-17.
- GRZEGRZOLKA, B., MAAS, P., JUDAS, M., KREß, P., OBERLE, M., GAREIS, M., KREMER, P.V. (2015): CT phenotyping of carcass traits in mirror carps (*Cyprinus carpio*). *Farm animal imaging*, Hrsg.: SRUC Edinburgh, 135
- GRZEGRZOLKA, B., JUDAS, M., HELLEBUYCK, S., MAAS, P., KREß, P., OBERLE, M., GAREIS, M., KREMER, P.V. (2015): Image analysis of CT scans to predict fat content in mirror carps(*Cyprinus carpio*). *Farm animal imaging*, Hrsg.: SRUC Edinburgh, 136
- HÄDER, D.-P., SCHMIDL, J.; HILBIG, R.; OBERLE, M.; WEDEKIND; RICHTER, P. R. (2015): Treatment of ichthyophthiriasis with photodynamically active chlorophyllin. *Parasitology Research*: 9 S.
- HANFLAND, S., IVANC, M.; RATSCHAN, C.; SCHNELL, J.; SCHUBERT, M.; VON SIEMENS, M. (2015): Der Huchen - Ökologie, aktuelle Situation, Gefährdung, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V.: 84 S.
- KEIZ, K., REITER, R. (2015): FELS-Exkursion nach Finnland vom 29. Juni – 03. Juli 2014. *Fischer & Teichwirt*, 66, 183 - 187
- LEUNER, E. (2015): Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer 2014 am Institut für Fischerei der LfL in Starnberg. *Fischer & Teichwirt*, 06/2015, Hrsg.: Verband Bayerischer Berufsfischer e.V., 223 – 225
- LEUNER, E. (2015): Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm (*Anguillicoloides crassus*) im Starnberger See. LfL-Schriftenreihe, Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 232 – 236
- LEUNER, E., PAWLIK, U., GOETSCH, S. (2015): Die Staatliche Fischerprüfung in Bayern 2015. Verbindlicher Fragenkatalog mit Lösungsbogen, 20. Auflage 2015, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V.: 1 – 120.
- MAAS, P., GRZEGRZOLKA, B., KREß, P., OBERLE, M., GAREIS, M., KREMER, P.V. (2015): In vivo phenotyping carcass traits in mirror carp (*Cyprinus carpio*) using ultrasound, microwave and linear measurements. *Farm animal imaging*, Hrsg.: SRUC, Edinburgh, 36 – 39

- MANTHEY-KARL, M., FRENZL, B.; KARL, H.; REITER, R. (2015): Influence of feed composition and feeding strategy on organic brown trout (*Salmo trutta fario* L.) production and final product quality. *Journal of Fisheries and Aquaculture*, Vol. 6, Issue 1, 183 - 190
- OBERLE, M. (2015): Karpfenland Aischgrund auf DVD. *KreislaufMagazin*, 161, Hrsg.: Laufer Medien, 23
- OBERLE, M. (2015): Karpfen und die Feiertage. *KreislaufMagazin*, 161, Hrsg.: Laufer Medien, 39
- OBERLE, M. (2015): 60 Jahre teichwirtschaftliche Kurse an der Außenstelle. *KreislaufMagazin*, 162, Hrsg.: Laufer Medien, 27
- OBERLE, M. (2015): Untersuchung bayerischer Teichböden. *KreislaufMagazin*, 163, Hrsg.: Laufer Medien, 27
- OBERLE, M. (2015): Der Aischgrund in Brüssel. *KreislaufMagazin*, 164, Hrsg.: Laufer Medien, 11
- OBERLE, M. (2015): "Aischgründer Fischküchen" ausgezeichnet. *KreislaufMagazin*, 165, Hrsg.: Laufer Medien, 34
- OBERLE, M. (2015): Ausbildung und Fischvermehrung. *KreislaufMagazin*, 166, Hrsg.: Laufer Medien, 27
- OBERLE, M. (2015): Japan interessiert sich für Aischgründer Karpfen. *KreislaufMagazin*, 172, Hrsg.: Laufer Medien, 17
- OBERLE, M. (2015): Der Algenfarn - ein Neophyt in der Karpfenteichwirtschaft. *Fischer & Teichwirt*, 06/2015, Hrsg.: Verband Bayerischer Berufsfischer e.V., 204 - 205
- OBERLE, M. (2015): Studies and Activities aimed at improving the marketing of common carp in Bavaria . *Book of Abstracts- 3rd Carp Conference*, 3rd Carp Conference, *Book of Abstracts- 3rd Carp Conference*, Hrsg.: Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, 69 – 71
- OBERLE, M. (2015): Herkunftsangaben als Grundlage neuer Vermarktungschancen. *KreislaufMagazin*, 171, Hrsg.: Laufer Medien, 11
- OBERLE, M., AAS, M. (2015): Sensoric evaluation of carp (*Cyprinus carpio*) flesh with different fat content. *Book of abstracts- 3rd carp conference*, 3rd Carp Conference, Hrsg.: Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, 65 - 67
- OBERLE, M., REITER, R. (2015): Das Leistungsjahr in der Übersicht - Das Karpfenjahr 2014, Das Forellensjahr 2014. *Fleischleistungsprüfung in Bayern 2014*, Hrsg.: Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V. LKV, 94 - 96
- OBERLE, M., HLAVAC, D., MASILKO, J. (2015): Determination of Fat Content of Fillets from the thickness of the dorsal fat deposition in carp (*Cyprinus caprio*). *Book of Abstracts - 3rd Carp Conference*, 3rd Carp Conference, Hrsg.: Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, 72 – 73

- RÖSCH, R., WEDEKIND, H. (2015): DLG-Exkursion "Kreislaufanlagen" vom 5. bis 7. Mai 2015. Auf Auf, 2, Aquakultur- und Fischereieinrichtungen, Hrsg.: Fischereiforschungsstelle, des Fischgesundheitsdienstes und der Fischereibehörden des Landes B.-W., 10 – 13
- WEDEKIND, H. (2015): Entwicklung der Aquakultur in Deutschland. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V., 92, 2014, Hrsg.: Dr. Helmut Wedekind, Wissenschaftlicher Beirat des DFV, 5 - 12
- WEDEKIND, H. (2015): Entwicklung der intensiven Aquakultur - Herausforderungen für die Umwelt, Futtermittelentwicklung und Ressourcennutzung. Tagungsband 14. BOKU-Symposium Tierernährung, 14, Globale Rohstoffe - lokale Lebensmittel: Zielkonflikte für die Tierernährung, Hrsg.: Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie, 29 – 33
- WEDEKIND, H. (2015): Neue gesetzliche Anforderungen bei der Abgabe von Fischen an künftige Fischhalter. Fischer & Teichwirt, 05/15, Hrsg.: Verband Bayerischer Berufsfischer e.V., 169
- WEDEKIND, H. (2015): Der "Tierwohl-Aspekt" bei Nutzfischen, 27. Bayerische Tierärzttage 2015, Hrsg.: Bayerische Landestierärztekammer, 49 – 57
- WEDEKIND, H. (2015): Wie steht es mit dem Tierwohl in der Aquakultur? - Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung, 9, 316 - 318
- WEDEKIND, H., FÜLLNER, G. (2015): Carp Pond Aquaculture in Germany: Can Differences of Structures and Farming Practice explain the Diverse KHV-Situation, 3rd Carp Conference, Hrsg.: Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia, 112 - 112
- WEDEKIND, H., KLEINGELD, D.W. (2015): Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit – Tagungsband – XV. Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP). LfL-Schrift, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 313 S.
- WEDEKIND, H., SUTOR, P. (2015): Fische - Kapitel 17. LfL-Schriftenreihe, 3/2015, Agrarmärkte 2015, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 352 - 361
- WEDEKIND, H., HÄRTH, S.; STROHMEIER, W. (2015): Möglichkeiten tierschutzkonformer Schlachtung von neuen Aquakulturtieren, 27. Bayerische Tierärzttage 2015, Hrsg.: Bayerische Landestierärztekammer, 59 - 59
- WEDEKIND, H., REITER, R., OBERLE, M., KLEIN, M., LEUNER, E., SCHUBERT, M., BAYRLE, H. (2015): Jahresbericht 2014, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei, Starnberg: 80 S.

5.1.1 Gutachten und Stellungnahmen

- GRIEP, W., WEDEKIND, H., Erstellung einer wissenschaftlichen Stellungnahme auf der Basis von Literatursauswertungen und Expertenbefragungen zur tierschutzgerechten Betäubung und Tötung von Garnelen (Shrimps; *Litopenaeus vannamei*) aus Aquakultur in Bayern (2/2015)
- OBERLE, M., Vergrämung von fischfressenden Vögeln in Schutzgebieten (5/2015)

- OBERLE, M., Vollzug des Wassergesetzes: Betrieb des Herrnsees und Verschmutzung des Herrenseegrabens durch Einleiten des Wassers aus dem Herrnsee (4/2015)
- OBERLE, M., Darstellung der Wirtschaftlichkeit der standardisierten Teichbaumaßnahmen, (4/2015)
- OBERLE, M., Fischereipachtvertrag Sachsenrieder Weiher (1/2015)
- OBERLE, M., Berechnung der Ausgleichszahlungen bei der Umstellung auf Öko-Karpfenproduktion (9/2015)
- SCHUBERT, M., Stellungnahme zum Entwurf des DWA-Merkblattes M 615 "Gestaltung und Nutzung von Baggerseen" (10/2015)
- REITER, R., Berechnung der Ausgleichszahlungen bei der Umstellung auf Öko-Forellenproduktion (9/2015)
- REITER, R., OBERLE, M., Ermittlung von Kosten und Berechnung von Entschädigungszahlungen von Schäden durch Fischotter in der Teichwirtschaft (3/2015)
- REITER, R., WEDEKIND, H., Stellungnahmen zum Bau einer Teilkreislauf-Aquakulturanlage in Unterfranken , 1/2015
- WEDEKIND, H., Qualität von Fischen aus der Aquakultur (6/2015)
- WEDEKIND, H., Gutachten zur Projektförderung/Innovationsförderung (2/2015)
- WEDEKIND, H., GRIEP, W., Verfahren zum Betäuben und Töten von tropischen Garnelen in der Aquakultur (5/2015)
- WEDEKIND, H., OBERLE, M., REITER, R., Stellungnahme zum Leitlinienentwurf der EU-Kommission zum Nationalen Strategieplan Aquakultur (NASTAQ) (6/2015)

5.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen

5.2.1 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Bayrle, H.	Fachtag Fischerei / 'Aktuelles zur Neuordnung des Berufes Fischwirt'	Fortbildungstagung	Königs- wartha, 10.03.2015
Becker, A. M., Mletzko, A., Christian, J., Wedekind, H., Oberle, M., Buchholz, R.	Internationale Tagung / 'Studies on in vitro replication and stability of cyprinid herpesvirus 3 (CyHV-3)'	EAFP - European Association of Fish-pathologists, Wissenschaftler	Gran Canaria, 07.09.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Bonell, F.	Kolloquium Forschungsprojekte / 'Beeinträchtigung von Fließgewässern durch Fischteichanlagen und die daraus möglicherweise resultierende Zielverfehlung im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie'	LfL	Freising, 27.10.2015
Bonell, F.	3. Forum Mittlere Isar / 'Fischbiologische Untersuchungen an der Mittleren Isar- Methodik und Ergebnisse'	WWA München	München, 28.10.2015
Bonell, F.	„Wasserrahmenrichtlinie 2015 – Was wurde erreicht, was bleibt zu tun?“ / 'Fischereiliche Umsetzung der WRRL in den Bayerischen Fließgewässern'	Hochschule Magdeburg	Magdeburg, 05.11.2015
Küblböck, T.	Teichwirte in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Bauernverband e.V. Kemnath / 'Der Kormoran - Biologie, Teichwirtschaft, Rechtliche Aspekte, Abwehrmaßnahmen'	Bayerischer Bauernverband Kemnath, Teichwirte Landkreis Tirschenreuth / Teich-, Landwirte, BBV	Tirschenreuth, 18.03.2015
Küblböck, T.	'Aktuelles zum Kormoranmanagement'	LfL / Fischwirtschaftsmeister	Höchstadt, 20.05.2015
Küblböck, T.	Versammlung des Nürnberger Jagd -und Jägerschutzverband e.V. / 'Der Kormoran - Biologie, rechtliche Aspekte und Bejagungsstrategie'	Nürnberger Jagd- und Jägerschutzverband e.V.	Nürnberg, 08.09.2015
Linden, zur, K., Wedekind, H.	IAG-Treffen / 'Untersuchungen zur Fischfauna in Thermalgewässern in Ungarn und Österreich'	Deutsche Cichliden-Gesellschaft	31.10.2015
Lübke, K.	HEZagrar Doktorandensymposium / 'Animal welfare in aquaculture - non-invasive stress measurement in fish holding water',	TUM, HEZagrar, LfL	Freising, 21.04.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Maas, P., Grezegrzolka, B., Oberle, M.	ÖAW / 'Phänotypisierung des Schlachtkörpermerkmals Rückenfettstärke bei Spiegelkarpfen (<i>Cyprinus carpio</i>) mittels Ultraschall in vivo und Computertomographie post mortem - Phänotypisierung - vom Schein zum Sein'	VetmedUniVienna	Wien, 19.03.2015
Maas, P.	Fourth Annual Conference on Farm Animal Imaging / 'In vivo phenotyping of carcass traits in mirror carp (<i>Cyprinus carpio</i>) using ultrasound, microwave and linear measurements'		Edinburgh, 23.09.2015
Oberle, M.	Versammlung TG Schwabach / 'Aktuelles zur Karpfenteichwirtschaft'	Teichgenossenschaft Schwabach, Teichwirte	Schwabach, 10.01.2015
Oberle, M.	Jahrestagung IFI Starnberg / 'Qualität der Teichböden im Aischgrund im Vergleich zu anderen Regionen'	LfL	Starnberg, 14.01.2015
Oberle, M.	Gebietsversammlung TG Aischgrund / 'Qualität von Teichböden im Aischgrund im Vergleich zu anderen Regionen'	Teichgenossenschaft Aischgrund	Röttenbach, 24.02.2015
Oberle, M.	Versammlung Fischerzeugerring Franken / 'Aktuelle Ergebnisse zur Untersuchung bayerischer Teichböden'	Fischerzeugerring Franken e.V., Teichwirte, Mitglieder des Fischerzeugerringes Franken	Kosbach, 26.02.2015
Oberle, M.	Gebietsversammlung / 'Qualität von Teichböden im Aischgrund im Vergleich zu anderen Regionen'	Teichgenossenschaft Aischgrund	Weisendorf, 04.03.2015
Oberle, M.	Versammlung Fischereiverband Unterfranken / 'Qualität von Teichböden im Aischgrund im Vergleich zu anderen Regionen'	Fischereiverband Unterfranken	Maidbronn, 06.03.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	Gebietsversammlung / 'Qualität von Teichböden im Aischgrund im Vergleich zu anderen Regionen'	Teichgenossenschaft Aischgrund	Höchstadt, 09.03.2015
Oberle, M.	Österreichische Karpfenzüchtertagung / 'Qualität der Teichböden im Aischgrund im Vergleich mit anderen Regionen'	Niederösterreichischer Teichwirteverband; Teichwirteverband Steiermark	Zwettel, Österreich, 11.03.2015
Oberle, M.	Versammlung der TG Gunzenhausen / 'Neue Möglichkeiten in der Vermarktung'	Teichgenossenschaft Gunzenhausen	Gunzenhausen, 18.03.2015
Oberle, M.	Jahreshauptversammlung der TG Gunzenhausen / 'Das Ergebnis von Naturnahrung und Fütterung auf die Fleischqualität beim Fisch'	Teichgenossenschaft Gunzenhausen, Teichwirte	Gunzenhausen, 18.03.2015
Oberle, M.	Jahreshauptversammlung TG Gunzenhausen / 'Qualität der Teichböden in Bayern- Auswirkungen für die Desinfektion',	Teichgenossenschaft Gunzenhausen, Teichwirte	Gunzenhausen, 18.03.2015
Oberle, M.	Jahreshauptversammlung TG Aischgrund / 'Aktuelle Situation der Teichwirtschaft'	Teichgenossenschaft Aischgrund	Höchstadt, 16.04.2015
Oberle, M.	Symposium Erneuerbare Energien / 'Karpfenteichwirtschaft - die nachhaltige Form der Aquakultur'	Fachhochschule Triesdorf	Triesdorf, 30.04.2015
Oberle, M.	Versammlung Gartenbauverein / 'Aischgründer Karpfenteichwirtschaft'	Gartenbauverein Heßdorf	Niederlindach, 17.09.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	3rd Carp Conference Vodnany, Czech Republic / 'Studies and activities aimed at improving the marketing of common carp in Bavaria'	Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Fischereiwissenschaftler, Karpfenteichwirte	Vodnany, 04.09.2015
Oberle, M.	3rd Carp conference Vodnany, Czech Republic / 'Investigations on the fat content of table carp and the judgment of the consumer',	Faculty of Fisheries and Protection of Waters, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Fischereiwissenschaftler, Karpfenteichwirte	Vodnany, 04.09.2015
Oberle, M.	Symposium, 2.Peitzer Karpfenwochen "Karpfen - Quo Vadis? Wohin gehst du?" / 'Diversifikation in der Teichwirtschaft'	Fischerei Peitz	Peitz, 23.09.2015
Oberle, M.	'Aktuelle Fragen zur Karpfenteichwirtschaft und Fischgesundheit'	Bundestierärztekammer	Höchstadt, 31.10.2015
Oberle, M.	'Die Bedeutung von EU-Herkunftsangaben für die Vermarktung von Karpfen'	Gruppe aus Japan	Höchstadt, 05.11.2015
Oberle, M.	Fischerntewochen Dinkelsbühl / 'Bewirtschaftung von Karpfenteichen durch Fischereivereine - Probleme und Empfehlungen'	Fischereiverband	Dinkelsbühl, 07.11.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	Ausbildung Städteführer Höchststadt / 'Karpfenteichwirtschaft im Aischgrund'	Stadt Höchststadt	Höchststadt , 12.12.2015
Oberle, M.	'Auswirkungen des Kormoranmanagements im Vogelschutzgebiet Waldnaabaue auf die Fischverluste'	Regierung der Oberpfalz	Regensburg , 09.12.2015,
Reiter, R., Greiling, A.	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht / 'Einsatz von Ölpressekuchen im Forellenfutter'	LfL	Starnberg, 13.01.2015
Reiter, R.	Mitgliederversammlung des Fördervereins der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. (FELS) / 'FELS-Exkursion nach Finnland'	Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e.V. (FELS)	Starnberg, 13.01.2015
Reiter, R.	Tagung der Fachgruppen des Fischereiverbandes Schwaben e. V. / 'Preis- und Kostenentwicklung sowie Wirtschaftlichkeit in der Forellenproduktion'	Fischereiverband Schwaben e.V.	Salgen, 24.02.2015
Reiter, R.	Mitgliederversammlung des Fischereiverbands Meitingen / 'Der Huchen – Fisch des Jahres 2015'	Fischerverein Meitingen	Meitingen, 27.03.2015
Reiter, R.	BayernTour Natur / 'Der Aitel – ein typischer Flussfisch'	Fischervereine Meitingen und Thierhaupten	Thierhaupten, 17.05.2015
Reiter, R.	Praktische Schulung für Agrarmarketing Tirol / 'Futtermittel für Forellen, Fütterung von Forellen'	LfL	Starnberg, 09.11.2015
Reiter, R.:	Praktische Schulung für Agrarmarketing Tirol / 'Erkenntnisse aus der angewandten Forschung zur Aquakultur mit Saiblingen'	LfL	Starnberg, 10.11.2015
Schubert, M.	Jahreshauptversammlung des Vereins der Rheinberufsfischer e.V. / 'Die Fischerei am Bodensee-Obersee'	Verein der Rheinberufsfischer e.V.	Linkenheim-Hochstettem, 13.03.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schubert, M.	Podiumsdiskussion auf der Messe "Jagd, Fisch und Natur" / 'Die Möglichkeit des Zurücksetzens von Fischen'	Landesfischereiverband Bayern e.V.	Landshut, 03.10.2015
Schubert, M.	'Zustand der bayerischen Fischlebensgemeinschaften'	LfL	Starnberg, 24.10.2015
Schubert, M.	Fortbildungsveranstaltung / 'Aktivitäten des Arbeitsbereichs Fluss- und Seefischerei im Jahr 2015'	LfL, Fluss- und Seefischer	Starnberg, 16.11.2015
Schubert, M.	'Hecht- und Zanderbewirtschaftung in Baggerseen'	Anglergilde Sempt e.V.	Poing, 27.11.2015
Schubert, M.	'Empfehlungen zur fischereilichen Bewirtschaftung des Eixendorfer Stausees'	Fischereiverein Neunburg vorm Wald	Stockarn, 24.11.2015
Schubert, M.	Wasserkraft im Dialog - Regionalkonferenz für die Isar und Loisach in Oberbayern / 'Spannungsfeld Wasserkraftnutzung und Fischartenschutz'	E.ON Wasserkraft Deutschland Süd	Königsdorf, 02.12.2015
Wedekind, H.	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht / 'IFI-Forschungstätigkeit zur Aquakultur'	LfL	Starnberg, 13.01.2015
Wedekind, H.	12. Fachtagung "Fischartenschutz und Gewässerökologie" / 'Aktuelles zur Forschung zum Stress bei Fischen'	Thüringer Fischereiverband	Jena, 21.02.2015
Wedekind, H.	3. Fischwirtschaftsgipfel 2015 / 'Laudatio zur Verleihung "Seafood Star 2015" an Fischereibetrieb Knoblauch, Bodensee - Kategorie: "Beste Direktvermarktung ab Produzent"'	Fischmagazin Fachzeitschrift für die gesamte Fischwirtschaft	Hamburg, 02.03.2015
Wedekind, H.	Beraterfortbildung / 'Stand und zukünftige Entwicklungen der Aquakultur in Deutschland'	Trouw Nutrition	Morschen, 11.03.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	'Entwicklung der intensiven Aquakultur - Herausforderungen für die Umwelt, Futtermittelentwicklung und Ressourcennutzung'	Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie	Wien, 09.04.2015
Wedekind, H.:	Eröffnung der Fischereiausstellung / 'Seenfischerei im Fünfseenland - Bedeutung für die Region'	Museum Starnberg	Starnberg, 15.04.2015
Wedekind, H.	'Erkenntnisse aus der angewandten Forschung zur Fischqualität und zur Be- und Verarbeitung von Süßwasserfischen'	Doktoranden	Starnberg, 21.04.2015
Wedekind, H.	Fachausschusssitzung Umwelt / 'Aquakulturen und Teichwirtschaft - Aktuelle Entwicklungen'	Verband Bayerischer Bezirke	Landshut, 12.05.2015
Wedekind, H.	2. Ausbildungsabschnitt der Q4 Fachliche Vertiefung an der LfL 2015 / 'Fachliche Themen des Instituts für Fischerei - ausgewählte Themen und Präsentationen Fachrichtung Tierproduktion'	LfL, Referendare / Referendarinnen	Starnberg, 15.05.2015
Wedekind, H.	27. Bayerische Tierärztetage / 'Der "Tierwohl-Aspekt" bei Nutzfisichen'	Bayerische Landestier- ärztekammer	Nürnberg, 16.05.2015
Wedekind, H.	27. Bayerische Tierärztetage / 'Möglichkeiten tierschutzkonformer Schlachtung von neuen Aquakulturtieren'	Bayerische Landestier- ärztekammer	Nürnberg, 16.05.2015
Wedekind, H.	Fachausschuss Umwelt- und Fischereiwesen / 'Stand und zukünftige Entwicklungen der Aquakultur in Deutschland'	Bayerischer Bezirkstag	Landshut, 12.05.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	6. Büsumer Fischtage, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel / 'Moderation (Themenblock 3) des Programms anlässlich 6. Büsumer Fischtages - Herausforderungen an eine umweltgerechte Aquakultur-Entwicklung'	Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH	Büsum, 11.06.2015
Wedekind, H.	'Entwicklungen in der Aquakultur'	Fa. SHARP	Starnberg, 18.06.2015
Wedekind, H.	Presseinformationsveranstaltung "Agrarmärkte" / 'Vorstellung des Kapitels 17 Fische aus: Agrarmärkte 2015'	LfL / IEM	München, 11.08.2015
Wedekind, H., Zimmermann, C., Kraus, G., Breckling, P.	Vortragsveranstaltung des Wissenschaftlichen Beirates des DFV / 'Umsetzung der Reform der gemeinsamen Fischereipolitik der EU - Einführung'	Deutscher Fischerei-Verband e.V.	Rostock, 26.08.2015
Wedekind, H., Füllner, G.	3rd Carp Conference, Faculty of Fisheries and Protection of Waters / 'Carp Pond Aquaculture in Germany: Can Differences of Structures and Farming Practice explain the Diverse KHV-Situation'	University of South Bohemia in Ceske Budejovice	Vodnany, 04.09.2015
Wedekind, H., Füllner, G.	Fortbildungsveranstaltung / 'Karpenteichwirtschaft in Bayern und Sachsen - Untersuchungen zur Struktur und Bewirtschaftung in Bezug auf das KHV-Geschehen'	Institut für Binnenfischerei (IfB)	Seddin, 16.09.2015
Wedekind, H.	Amtstierärztelehrgang / 'Struktur der Aquakultur in Bayern/Deutschland: Gute fachliche Praxis'	Akademie für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit	Starnberg, 29.09.2015
Wedekind, H.	Ehrenkolloquium Prof. D. H.-J. Langholz / 'Perspektiven einer nachhaltigen Aquakultur in Europa'	Georg-August-Universität Göttingen	Göttingen, 02.10.2015

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Projektseminar der Schülerakademie / 'Wie nachhaltig ist die Binnenfischerei und Aquakultur in Bayern?'	Evangelische Akademie Tutzing	Tutzing, 12.10.2015
Wedekind, H.	Schulungsveranstaltung Agrarmarketing Tirol / 'Stand und Besonderheiten der Salmonidenproduktion im Alpenraum'	LfL	Starnberg, 09.11.2015
Wedekind, H.	Workshop an der Sanitätsakademie der Bundeswehr / 'Herstellung von Lebensmitteln aus Süßwasserfischen in handwerklich strukturierten Betrieben der Binnenfischerei und Aquakultur'	Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e.V.	München, 18.11.2015
Wedekind, H.	Österreichische Fischereifachtagung / 'Moderne Formen der intensiven Aquakultur'	Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde	Mondsee, 26.11.2015

5.2.2 Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
<u>Starnberg:</u> Wedekind, H. Reiter, R. Strohmeier, W. Streicher, A. Schubert, M. Bayrle, H.	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,	650 (30 Führungen)
<u>Höchstadt:</u> Oberle., M. Städtler, W.	Karpfenteichwirtschaft in Bayern (Aischgrund), Aufgaben der LfL-IFI Karpfenteichwirtschaft in Höchstadt/ Aisch, Abfischen von Karpfenteichen, Herkunft und Qualität von Karpfen	Schulklassen, Kindergartengruppen, Institute und Abteilungen der LfL	285 (12 Führungen)

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
<u>Nonnenhorn:</u> Eberle, M. Pfeiffer, G. Correns, B. Herzberger, M. Schubert, M. Bonell, F.	Fischbrutanstalt Nonnenhorn, Berufsfischerei am Bodensee	und des StMELF sowie sonstige Interessenten	1.178 (48 Führungen)

5.2.3 Diplomarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/Titel Dissertation / Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Anicker, K.	Masterarbeit: Einfluss von Kürbiskernpresskuchen als pflanzlicher Proteinträger auf Leistungsparameter von Regenbogenforellen (<i>O. mykiss</i> [Walbaum, 1792])	2015 - 2016	Dr. R. Reiter, Dr. A. Bischoff-Lang, Uni Rostock
Ebner, H.	Masterarbeit: Analyse der Eutrophierungsgeschichte des Bodensee-Obersees anhand von Felchenschuppen	2015	Dr. M. Schubert, Prof. Dr. J. Geist, TUM Weihenstephan
Fischbacher, M.	Masterarbeit: Einsatz von Sonnenblumen- und Rapspresskuchen in der Forellenaquakultur - Auswirkungen auf die Produktqualität von Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	2014 - 2015	Dr. R. Reiter, Prof. Dr. W. Windisch, TUM Weihenstephan
Greiling, A.	Dissertation: Einsatz von pflanzlichen Proteinträgern in der Forellenernährung	2012 - 2016	Dr. R. Reiter, Prof. Dr. M. Rodehutschord, Uni Hohenheim
Hedeler, L.	Bachelor-Arbeit: Vergleich verschiedener Brutfuttermittel zur Anfütterung und Aufzucht von Wels-Brut	2015	Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. J. Geist
Kaufmann, J.	Masterarbeit: Einfluss von Kürbiskernpresskuchen als pflanzlicher Proteinträger auf Leistungsparameter von Afrikanischen Welsen (<i>C. gariepinus</i>)	2015 - 2016	Dr. H. Wedekind, Prof. Dr. W. Windisch, TUM Weihenstephan

Name	Thema/Titel Dissertation / Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zu- sammenarbeit
Lübke, Kay	Dissertation: Tierwohl in der Aquakultur – Un- tersuchungen zu Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi- intensiven und intensiven Fischhal- tung in Bayern	2013 - 2016	Dr. H. Wede- kind, Prof. Dr. D. Palic, LMU
Maas, P.	Dissertation: In-vivo Phänotypisierung des Schlachtkörpermerkmals "Rücken- fettdicke" bei Spiegelkarpfen (<i>Cyp- rinus carpio</i>) mittels Ultraschall- technologie zur Bestimmung des Fettgehaltes im Filet	2014 - 2016	Dr. M. Oberle, Prof. Kremer, P., HSWT
Rothmayr, E.	Masterarbeit: Eignung der in den Starnberger See mündenden Bäche als potentielle Laichgewässer für die Seeforelle (<i>Salmo trutta lacustris</i>)	2015 - 2016	Dr. M. Schu- bert, Prof. Dr. J. Geist, TUM Weihenstephan
Nadler, I.	Masterarbeit: Parameter und Methoden zur Be- stimmung des Tierwohls bei Fi- schen	2014 - 2015	Dr. H. Wede- kind, Dr. Zeit- ler-Feicht, TUM
Salomon, S.	Bachelor-Arbeit: Erstellen eines solaren Belüftungs- regime für Fischteiche	2015 – 2017	Dr. M. Oberle, Prof. Dr. Dr. B. Ehrmaier, TUM Weihenstephan
Schmidt, M.	Master-Arbeit: Betriebswirtschaftliche Analyse von Aquakulturreislaufanlagen am Beispiel des Afrikanischen Welses	2015	Dr. H. Wede- kind, Universi- tät Gießen
Zielasko, M.	Dissertation: Praxiserprobung eines innovativen Verfahrens in der Wels-Aquakultur: Hälterung mit stressfreiem selbstän- digen Überschwimmen der Fische zur Schlachtung	2015 - 2017	Dr. H. Wede- kind, Prof. Dr. M. Ehrhard, LMU

5.2.4 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Oberle, M.	12.08.2015	Wird jetzt das Wasser knapp?	SAT 1 Bayern	SAT1

Darüber hinaus erschienen in der Tagespresse 33 und in der Fachpresse 3 Berichte.

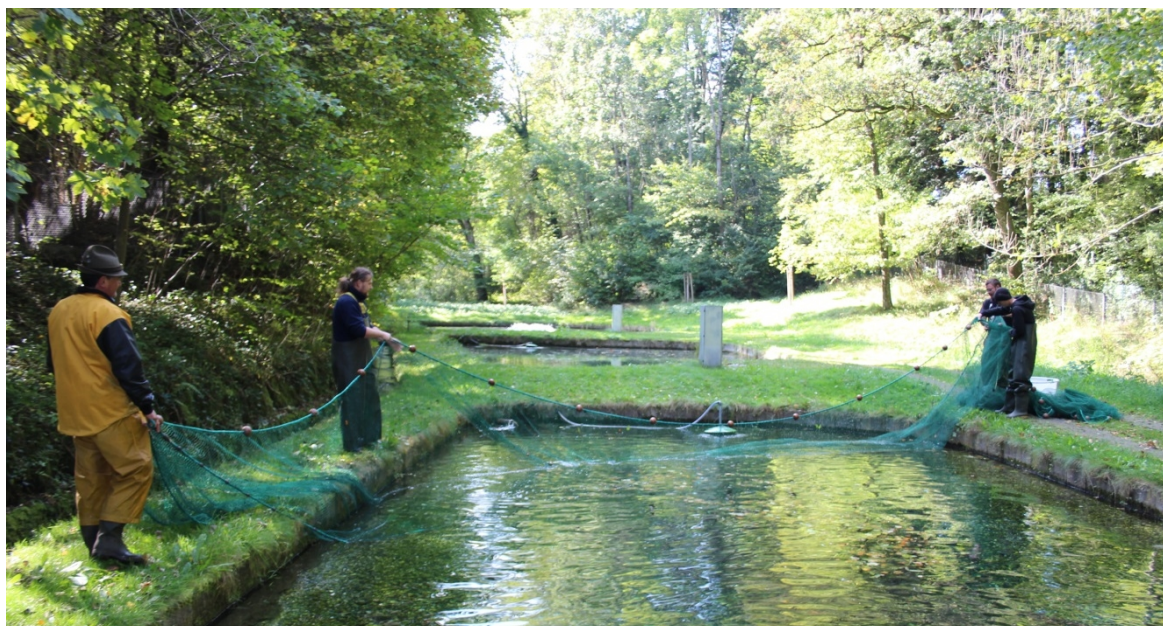
5.2.5 Ausstellungen

26.03. – 31.10.2015	„Wasser, Fische, Menschen - Fischerei und Naturschutz im Starnberger Fünf-Seen-Land“
16.04.2015 in München	Fisch im Museum – Geheimnisse des Huchens
17.05.2015 in Thierhaupten	BayernTour Natur
01. – 02.07.2015 auf Gut Achberg	Lernort Natur
21.07. – 03.08.2015 in München	Bayerisches Genussfestival
07. – 10.12.2015 in Nürnberg	Berufsausbildungsmesse

5.2.6 Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Aktivitäten des Instituts im Jahr 2015 in den Bereichen Ausbildung zum Fischwirt, Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister sowie zur Weiterbildung.

5.2.6.1 Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei



Teichabfischung im Rahmen des Überbetrieblichen Lehrgangs

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Zwischenprüfung	1	2	33	
Karpfenteichwirtschaft (Ü)	5	1	22	
Forellenteichwirtschaft (Ü)	6	1	14	
- Teil 1:			15	
- Teil 2:				
Herstellen und Reparatur von Fischereigeräten (Ü)	5	3	43	
Fluss- / Seenfischerei (Ü)	5	3	24	
Be- und Verarbeiten von Fischen (Ü)	5	2	26	
Elektrofischereilehrgang im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklasse 12	5	1	24	20
Abschlussprüfung	5	1	36	34
davon im Produktionsbereich:				
- Fischhaltung und Fischzucht:			24	24
- Fluss- und Seenfischerei:			12	10

Ü = Überbetrieblicher Lehrgang

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

Klasse	Anzahl Wochen	Schülerzahl Schuljahr 2014/2015	Schülerzahl Schuljahr 2015/2016
10	14	22	27
11	10	26	20
12	10	31	30

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 verpflegt. Mitarbeiter des Instituts erteilen pro Woche insgesamt 8 - 14 Stunden Fachunterricht (Nebenamt) an der Berufsschule.

5.2.6.3 Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Karpfenteichwirtschaft, Höchststadt	5	1	13	-
Vermarktung	3	1	23	-
Berufsausbildung und Mitarbeiterführung (F)	12	1	16	-
Steuern, Recht, Versicherung	10	1	32	-
Betriebswirtschaft	12	1	23	-
Fluss- und Seenfischerei	10	1	6	-
Fischwirtschaftsmeisterprüfung davon im Produktionsbereich:	7	1	18	15
- Fischhaltung und Fischzucht			14	11
- Fluss- und Seenfischerei			4	4

F = Fortbildungslehrgang

5.2.6.4 Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt

Derzeit in Bayern anerkannte Ausbildungsbetriebe: 101

davon

im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 62

im Produktionsbereich Fluss- und Seenfischerei: 39

5.2.6.5 Lehrverhältnisse

Derzeit in **Bayern** bestehende Ausbildungsverhältnisse Fischwirt für die Schul- bzw. Ausbildungsjahre August 2014 bis Juli 2015 sowie August 2015 bis Juli 2016:

Ausbildungsjahr	Fischhaltung und Fischzucht		Fluss- und Seenfischerei		Gesamt	
	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016
1. Lehrjahr	12	20	2	3	14	23
2. Lehrjahr	15	11	1	2	16	13
3. Lehrjahr	15	16	1	1	16	17
insgesamt	42	47	4	6	46	53

Davon Lehrstellen zum Fischwirt am Institut für Fischerei in den Ausbildungsjahren 2014/2015 und 2015/2016:

Ausbildungsverhältnisse Fischwirt (alle Fischhaltung und Fischzucht)	Anzahl	
	2014/2015	2015/2016
IFI, Starnberg	3	3
IFI, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt	2	2
IFI, Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn	2	2
gesamt	7	7

5.2.6.6 Weiterbildung am Institut für Fischerei



Biologische Gewässeruntersuchung im Rahmen des Gewässerwartlehrgangs

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Teilneh- mer	Anzahl Eignungs- tests / Prüfungen	davon be- standen
Elektrofischereilehrgang	5	66	65	64
Gewässerwart (G)	5	40		
Gewässerwart (A)	4	27		
Fischereiaufseherlehrgang	4	66	66	65
Sachkunde zur tierschutzgerechten Schlachtung von Fischen	1	2		
Lehrkräfte Räuchern	2	24		

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Eignungstests / Prüfungen	davon bestanden
Lehrkräfte Fischverwertung	3	7		
8 Fortbildungskurse Karpfenteichwirtschaft (eintägig) (Höchststadt)	je ½	180		
Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht	2	268		
Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer	2	134		
2 Vorbereitungskurse auf die Staatl. Fischerprüfung: Betäuben, Töten und Schlachten von Fischen (Nonnenhorn)	je 1	42		

G = Grundlehrgang, A = Aufbaulehrgang

Insgesamt haben im Jahr 2015 am Institut für Fischerei im Rahmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung 735 Personen eine eintägige bis zweiwöchige Unterrichtsveranstaltung sowie 402 Personen eine Fachtagung besucht. 389 Prüfungen bzw. Eignungstests wurden am Institut für Fischerei im Berichtsjahr abgelegt.

5.2.6.7 Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 28 (2) AVFiG

Regierungsbezirk	Teilnehmer
Oberbayern	62
Niederbayern	7
Oberpfalz	48
Unterfranken	37
Mittelfranken	25
Schwaben	57
BW	1
gesamt	237
davon bestandene Eignungstests	223

5.2.6.8 Praktikanten und Gastforscher

1 Berufsfindungspraktikant	3 Tage
6 Berufsfindungspraktikanten	1 Woche
3 Berufsfindungspraktikanten	2 Wochen

1 Praktikant (Fraunhofer IVV)	1 Woche
1 Praktikant (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Umweltsicherung)	2 Wochen
1 Praktikantin (TUM Weihenstephan, Agrarwissenschaften)	4 Wochen
1 Praktikantin	5 Wochen
1 Praktikant (Universität des Saarlands, Informatik)	6 Wochen
1 Praktikantin (TUM Weihenstephan, Landschaftsplanung)	6 Wochen
1 Praktikant (Montessori FOS München, Agrarwirtschaft)	6 Wochen
1 Praktikant	6 Wochen
1 Praktikant (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf)	2 Monate
1 Gastwissenschaftler (Universidad San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria)	2 Monate
1 Praktikant	3 Monate
1 Praktikant (Universität Rostock, Aquakultur)	3 Monate
1 Praktikantin (FOS Neusäß, Agrar, Bio- und Umwelttechnologie)	14 Wochen

5.2.7 Ausländische Gäste

Ausländische Gäste kamen aus folgenden Ländern: Österreich, Schweiz, Italien, Georgien, Irak, Japan, Syrien, Guatemala

5.2.8 Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

13. – 14.01.2015 in Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
16. – 17.11.2015 in Starnberg	Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer

5.2.9 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Eberle, M.	AG Laichgremium
Eberle, M.	Sachverständigenausschuss der IBKF, beratend
Goetsch, S.	Arbeitsgruppe Online-Fischerprüfung
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 Klima

Name	Mitgliedschaften
Oberle, M.	VBB - Verband Bayerischer Berufsfischer, Fachausschuss Karpfenteichwirtschaft
Oberle, M.	Fachgremium Dechsendorfer Weiher
Oberle, M.	Fachgremium Kormoran des StMUG und StMELF
Oberle, M.	FELS – Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V.
Oberle, M.	Karpfenland Aischgrund e. V.
Oberle, M.	Operative Gruppe Fischwirtschaftsgebiet Aischgrund (EMFF)
Oberle, M.	Redaktionsausschuss „Fischer und Teichwirt“
Oberle, M.	Teichgenossenschaft Aischgrund
Oberle M.	Umweltausschuss Stadt Höchstadt und Landkreis ERH
Reiter, R.	FELS - Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V.
Reiter, R.	VBB - Verband Bayerischer Berufsfischer, Fachausschuss Forellenteichwirtschaft
Reiter, R.	VDFF - Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V.
Reiter, R.	Koordinierungsgruppe „Öffentlichkeitsarbeit“ der LfL
Reiter, R.	Koordinierungsgruppe „Tag der offenen Tür“ der LfL
Schatz, K.	Fischerzeugerring Franken e.V.
Schubert, M.	Arbeitsgruppe zum Schutz des Europäischen Aales
Schubert, M.	Sachverständigenausschuss der IBKF
Schubert, M.	Arbeitsgruppe Wanderfische des Sachverständigenausschusses der IBKF
Schubert, M.	Arbeitsgruppe Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA)
Schubert, M.	VDFF - Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V.
Strohmeier, W.	Prüfungsausschuss zur Abnahme der Landwirtschaftsmeisterprüfung
Wedekind, H.	DLG-Ausschuss für Fischhaltung und Fischzucht
Wedekind, H.	EAFP, European Association of Fish Pathologists
Wedekind, H.	Fachausschuss für Aquatische Genetische Ressourcen beim BMELV, Vorsitz

Name	Mitgliedschaften
Wedekind, H.	Fischerei- und Wasserrechtskommission des VDSF
Wedekind, H.	W.S.C.S., World Sturgeon Conservation Society e. V.
Wedekind, H.	Wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Fischerei-Verbandes (DFV), Vorsitz
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat der Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum (GMA), Vorsitz
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat des Instituts für Binnenfischerei, Potsdam- Sacrow (IfB)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMELV
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	DLG e.V., Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
IFI, Starnberg	Vereinigung Deutscher Gewässerschutz

5.2.10 Vorlesungen

Referent	Titel	Veranstalter
Wedekind, H.	Teichwirtschaftliche Praxis - Umwelt-, Tierschutz- und Fischseuchenaspekte	LMU
Wedekind, H.	Verfahren der Aquakultur und ihre weltweite Anwendung	LMU
Wedekind, H.	Aquakultur	HSWT
Oberle, M.	Aquakultur	HSWT