



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Fischerei



Jahresbericht 2014

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weißenstephan
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 2015

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



Jahresbericht 2014

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

Inhalt

	Seite
1	Organisation8
2	Ziele und Aufgaben9
3	Projekte und Daueraufgaben10
3.1	Fischhaltung und Fischzucht10
3.1.1	Einfluss von Schutzkäfigen auf die Verluste durch Kormorane im Karpfenteich10
3.1.2	Modellprojekt zur Kormoranproblematik – Schwerpunkt Teichwirtschaft im Aischgrund und der Waldnaabaue13
3.1.3	Erstellung eines Fotoarchives „Karpfenteichwirtschaft“14
3.1.4	Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen16
3.1.5	Untersuchung zum Zusammenhang zwischen der Bewirtschaftung von Karpfenteichen und zu möglichen Auswirkungen auf die Epidemiologie der KHV-I in Bayern und Sachsen17
3.1.6	Einfluss der Netzüberspannung auf den Aufzuchterfolg bei Schleien18
3.1.7	Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen21
3.1.8	Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion22
3.1.9	Untersuchung der Qualität bayerischer Teichböden23
3.1.10	Netzüberspannung von kleinen Karpfenteichen25
3.1.11	Maßnahmen gegen Virose in der ökologischen Aquakultur26
3.1.12	Einsatz von Ölpresskuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen27
3.1.13	Kürbiskern- und Walnusspresskuchen als potentielle Proteinträger für Forellenfuttermittel29
3.1.14	VHS-Monitoring in bayerischen Salmonidengewässern30
3.1.15	Preisentwicklungen in der Forellenproduktion32
3.1.16	Wirtschaftlichkeit der Forellenproduktion34
3.1.17	Vergleich unterschiedlicher Fütterungsstrategien bei Karpfen in Bezug auf die Wachstumsleistung35
3.1.18	Tierwohl in der Aquakultur – Untersuchungen zur Beurteilung der Belastungen für Fische in der semi-intensiven und intensiven Fischhaltung in Bayern37
3.1.19	Untersuchungen zur Aufzucht von Garnelen (Shrimps) in der heimischen Aquakultur38
3.2	Fluss- und Seenfischerei40

3.2.1	Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in Voralpenseen	40
3.2.2	Gutachten zur künftigen fischereilichen Bewirtschaftung des Goldbergsees	42
3.2.3	Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees	45
3.2.4	Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.....	47
3.2.5	Stehgrätenzieher im Vergleichstest	49
3.2.6	Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm <i>Anguillicoloides crassus</i>	52
3.2.7	Durchführung der Staatlichen Fischerprüfung in Bayern	54
4	Kooperationen	56
5	Ehrungen und ausgezeichnete Personen	57
6	Veröffentlichungen und Fachinformationen	58
6.1	Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen.....	58
6.1.1	Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei.....	58
6.1.2	Blockunterricht für Auszubildende zum Fischwirt am Staatl. Beruflichen Zentrum Starnberg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fischerei.....	59
6.1.3	Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei.....	60
6.1.4	Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt	60
6.1.5	Lehrverhältnisse	60
6.1.6	Weiterbildung am Institut für Fischerei	61
6.1.7	Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 30 (2) AVBayFiG.....	62
6.1.8	Praktikanten und Gastforscher	62
6.2	Veröffentlichungen.....	63
6.3	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen.....	66
6.3.1	Tagungen	66
6.3.2	Vorträge.....	66
6.3.3	Führungen, Exkursionen	76
6.3.4	Diplomarbeiten und Dissertationen.....	76
6.3.5	Fernsehen, Rundfunk	77
6.3.6	Ausländische Gäste	78
6.3.7	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen.....	78
6.3.8	Vorlesungen	80

Vorwort

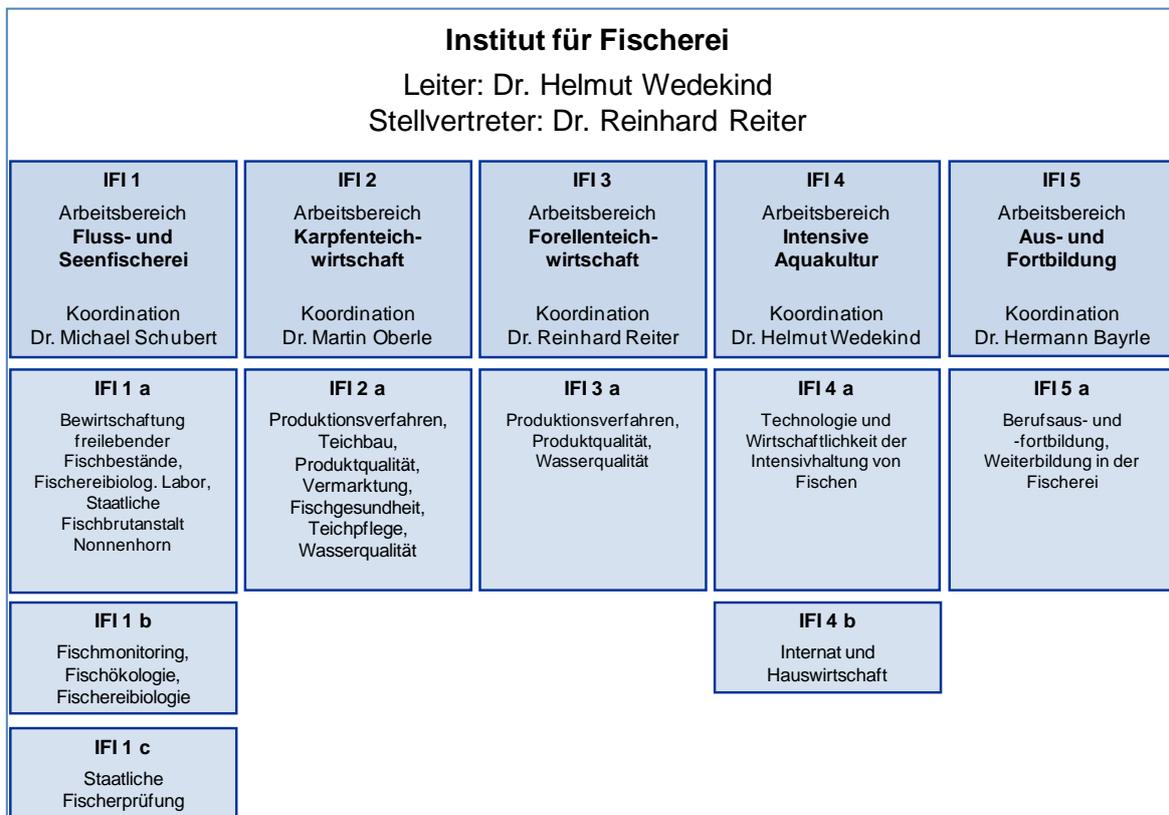


Das Institut für Fischerei in Starnberg (IFI) ist Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Es besteht neben dem Hauptstandort Starnberg aus der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft in Höchstadt (Mittelfranken) und der Staatlichen Fischbrutanstalt in Nonnenhorn (Bodensee). Das Institut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

Im Bereich der Forschung wurde im Jahr 2014 u. a. an der Wirtschaftlichkeit der Karpfenteichwirtschaft gearbeitet. Unter Berücksichtigung der gravierenden Probleme mit fischfressenden Vögeln, wurden Maßnahmen zum Schutz der Fischbestände, wie z. B. Netzüberspannungen, untersucht. Neben der praktischen Anwendbarkeit und Wirksamkeit wurden auch betriebswirtschaftliche Berechnungen angestellt. In diesem Zusammenhang wurden in diesem Jahr zur Karpfenteichwirtschaft Deckungsbeiträge online zur Verfügung gestellt. Dazu wurde eine umfangreiche Betriebsleiterbefragung von fast 100 bayerischen Teichwirtschaften ausgewertet, die sehr aktuelle und auch für die Beratung wertvolle Daten ergeben hatte. Die Wirtschaftlichkeit stand auch bei vielen Projekten zur Forellenproduktion im Mittelpunkt des Interesses. Erhebungen zur Preisentwicklung der vergangenen Jahre ergaben zwar gestiegene Absatzpreise, allerdings haben sich die Kosten noch stärker erhöht. Auf Grund der Abhängigkeit der Forellen- und Saiblingsaufzucht von Zukaufsfuttermitteln, wurde auch in diesem Jahr die Forschung zu alternativen Futterrohstoffen fortgesetzt. In den freien Gewässern Bayerns wurden Fischbestandserhebungen zur Bewertung gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie und zur Erstellung von Gutachten zur fischereilichen Bewirtschaftung durchgeführt.

Wie in den Vorjahren, nahm die Bildungsarbeit im Institut für Fischerei einen großen Raum ein. Während in anderen Bundesländern ein eher rückläufiger Trend bei den Auszubildendenzahlen zu verzeichnen ist, wurden an unserer „Fischereischule“ nach wie vor starke Jahrgänge unterrichtet und geprüft. Darüber hinaus bestand - wie gewohnt - eine hohe Nachfrage nach dem Erwachsenenbildungsangebot und weiterqualifizierenden Lehrgängen am Institut für Fischerei. Das IFI war im Bereich der Ausbildung auch hinter den Kulissen im Bereich der Ausbildung aktiv: Derzeit befindet sich das Berufsbild „Fischwirt“ im Prozess der Neuordnung. Mitarbeiter des Hauses haben auch auf Bundesebene erheblichen Anteil an der inhaltlichen Neugestaltung und Modernisierung der fischereilichen Berufsausbildung.

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.

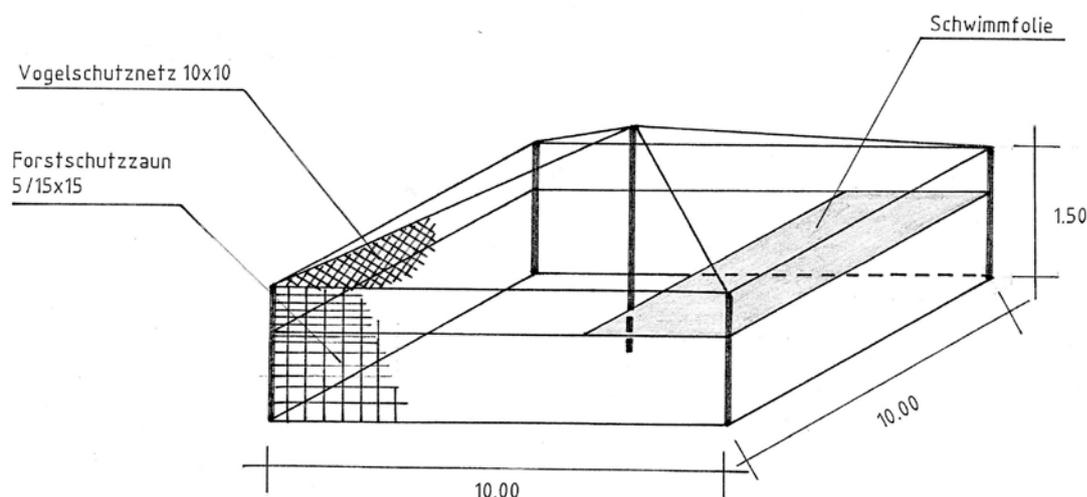
Der vorliegende Jahresbericht für das vergangene Jahr 2014 gibt einen Überblick über die durchgeführten Forschungsarbeiten und fasst deren Ergebnisse zusammen. Darüber hinaus zeigen die Aufstellungen der gehaltenen Fachvorträge, wissenschaftlichen Publikationen und anderer Beratungsleistungen die umfangreichen 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 der angewandten und nachhaltigen 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 Einfluss von Schutzkäfigen auf die Verluste durch Kormorane im Karpfenteich



Schematische Darstellung eines Schutzkäfigs gegen Kormorane

Zielsetzung

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

Methode

Zwei nebeneinander liegende Teiche der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft des Instituts für Fischerei (IFI) werden seit 2005 jährlich in die Betrachtung aufgenommen. Die Teiche sind 0,5 ha (Teich 1) und 0,7 ha (Teich 2) groß und werden jedes Jahr im Frühjahr mit einsömmerigen Karpfen (5000 Stück/ha) besetzt. Hinzu kommen in manchen Jahren Graskarpfen, Schleien oder Zander als Nebenfische.

Teich 1 bleibt ohne Schutzkäfige. In Teich 2 wurden drei Schutzkäfige mit jeweils etwa 100 m² Grundfläche eingerichtet. An den Seiten wurde hierzu ein Drahtzaun verwendet, welcher üblicherweise als Forstschutzzaun eingesetzt wird. Die Maschenweiten sind hierbei abnehmend von 15 cm x 15 cm am Teichgrund, 10 cm x 15 cm im Mittelwasser und 5 cm x 15 cm an der Wasseroberfläche. Die verwendeten Maschenweiten ermöglichen die Passage von zweisömmerigen Karpfen, halten jedoch Kormorane zurück. Nach oben wurde der Käfig mit einem Netz mit einer Maschenöffnung von 10 cm x 10 cm kormoransicher gemacht. Damit die Karpfen den Käfig als attraktive Stelle kennen lernen, wurde ein

Viertel der Grundfläche der Käfige mit einer schwarzen Schwimmfolie abgedunkelt und stets innerhalb des Käfigs gefüttert. Kormoranbeobachtungen können nur cursorisch während der Routinearbeiten am Teich erfolgen. Das Auftreten von Kormoranen in der gesamten Region wird zusätzlich durch die Arbeit des Kormoranbeauftragten dokumentiert. Bei den Abfischungen werden die Stückverluste ermittelt sowie die Zahl der verletzten Fische erfasst.

Zusätzlich hat 2011 ein 3-jähriges Projekt des Landratsamts Roth und des Landesbundes für Vogelschutz e.V. begonnen. Es wird aus EFF-Mitteln finanziert. Für die Untersuchung wurden in dem ca. 30 ha großen Kauerlacher Weiher im Landkreis Roth rund 110 Schutzkäfige mit einer Grundfläche von je 2 x 2 m ausgebracht. Die Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft begleitete das Projekt aus teichwirtschaftlicher Sicht.

Ergebnisse

Die Anzahl überwinternder Kormorane im Frühjahr 2014 kann insgesamt als durchschnittlich bezeichnet werden. Zwar kam es kurzzeitig zur Bildung kleinerer Schlafplatzansammlungen im Aischgrund, welche aber nur mit geringen Stückzahlen besetzt waren. Durch die frostfreie Witterung entzerrte sich der Durchzug weitgehend und es kam nicht zu den Durchzugsspitzen der Vorjahre, in denen Kormorane in größeren Schwärmen im Aischgrund verweilten. Der Sommer verlief ruhig, an den Teichen der Außenstelle konnten keine Kormorane beobachtet werden. Erwartungsgemäß wiesen bei der Abfischung keinerlei Fische Kormoranverletzungen auf. Die Stückverluste betragen beim Spiegelkarpfen 20 % (ohne Käfig) und 11 % (mit Käfig). Beim Schuppenkarpfen und Silberkarpfen waren die Verluste in den beiden Teichen annähernd gleich hoch. Bei den im geringen Umfang besetzten Graskarpfen kam es zu keinen Verlusten. Insgesamt kann das Abfischergebnis als vergleichsweise gut bezeichnet werden.

Stückverluste in benachbarten Teichen mit bzw. ohne Schutzkäfige in Prozent.

Jahr		Fischart	Teiche ohne Schutzkäfige	Teiche mit Schutzkäfigen
2005	Teiche IFI	Karpfen	85 %	39 %
		Schleien	70 %	37 %
		Graskarpfen	8 %	25 %
2006	Teiche IFI	Karpfen	51 %	41 %
2007	Teiche IFI	Karpfen	42 %	35 %
2008	Teiche IFI	Karpfen	51 %	23 %
	(Teiche Nachbar)	Karpfen	98 %	
2009	Teiche IFI	Karpfen	85 %	90 %
		Schleien	30 %	53 %
		Graskarpfen	40 %	52 %
2010	Teiche IFI	Karpfen	23 %	24 %
		Graskarpfen	7 %	10 %
2011*	Teiche IFI	Karpfen	30 %	42 %
		Graskarpfen	11 %	11 %
2012	Teiche IFI	Spiegelkarpfen	19 %	33 %
		Schuppenkarpfen	80 %	77 %
2013	Teiche IFI	Spiegelkarpfen	80 %	76 %
		Schuppenkarpfen	13 %	10 %
		Graskarpfen	22 %	27 %
		Silberkarpfen	19 %	28 %
2014	Teiche IFI	Spiegelkarpfen	20 %	11 %
		Schuppenkarpfen	18 %	21 %
		Graskarpfen	0 %	0 %
		Silberkarpfen	8 %	7 %

**Für das Jahr 2011 konnte wegen des geringen Wasserstandes und hoher Verluste durch Grau- und Silberreiher keine eindeutige Aussage zur Wirkung der Käfige gegen Kormoranfraß gemacht werden.*

Projektleiter: Dr. M. Oberle
 Projektbearbeiter: W. Städtler, T. Küblböck
 Laufzeit: 2005 - 2014

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 von Maßnahmen eines umfänglichen Konzeptes aus Prävention und Abwehr begonnen (ornithologische Untersuchungen, Schutzkäfige, Strukturverbesserung, Überspannung, Vergrämung an Schlafplätzen).

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) konnten Kormorane an Teichanlagen effektiv vergrämt und im Bedarfsfall auch reduziert werden. Die Fischverluste ließen sich dadurch deutlich reduzieren.

Präventive Abwehrmaßnahmen, wie z. B. Schutzkäfige, Einbringung von Strukturelementen, Überspannungen etc., zeigten 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 hatten nur dann eine abwehrende Wirkung, wenn zeitgleich Kormorane erlegt wurden und ein regelmäßiger Wechsel des Aufstellungsortes stattfand. 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 Be-

reiche) und präventiven Maßnahmen (z. B. Überspannung von Winterungen, Schutzkäfige) kann 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 - 2014 keine wesentlichen Störeffekte durch den Kormoranabschuss nachgewiesen werden. Ab 2015 soll ein ähnlicher Versuch im Vogelschutzgebiet „Waldnaabaue westlich Tirschenreuth“ umgesetzt werden.

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

Projektbearbeiter: T. Küblböck

Laufzeit: 2011 - 2014

¹ Bayer. Landesamt für Umwelt

3.1.3 Erstellung eines Fotoarchives „Karpfenteichwirtschaft“



Abfischen mit neuem Abfischbecken und Abtransport mit Zinkwannen und alten Schüttelfässern in Dinkelsbühl Ende der 1950er Jahre

Zielsetzung

Ziel des Projektes ist die Erstellung eines digitalen Bildarchivs für die vier nach dem Europäischen Fischereifonds bestehenden Fischwirtschaftsgebiete in Bayern (Aischgrund, Tirschenreuth, Schwandorf, Ansbacher Land). Zur Darstellung der Karpfenteichwirtschaft, der regionalen Besonderheiten, der geschichtlichen Entwicklung sowie der ökologischen Bedeutung der Karpfenteichwirtschaft, ist gutes Bildmaterial unerlässlich. Es besteht schon heute durch Vertreter der verschiedenen Medien wie Buchverlage, Zeitschriften und die Tagespresse eine ständige Nachfrage nach Bildern über die Karpfenteichwirtschaft. Dringend wird ein umfassendes digitales Bildarchiv für die Karpfenteichwirtschaft

benötigt. Ein derart angelegtes Fotoarchiv ist Grundlage für die künftige Entwicklung der Fischwirtschaftsgebiete in Bayern.

Methode

Für die Erstellung des digitalen Fotoarchivs werden an der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft einerseits institutseigene Bilder verwendet, andererseits wird um die Zusendung von Fotos aus den vier Fischwirtschaftsgebieten geworben. Eingehende Dias und Fotos werden digitalisiert und mit geeigneter Software verwaltet. Nach Erstellung des Archives ist ein externer Zugang auf die Bilder geplant. Die Bilder sollen zum einen typische fischereiliche Besonderheiten in den verschiedenen Regionen aufzeigen, zum anderen sollen die unterschiedlichen Landschaften dargestellt werden. Daneben sollen Bilder zu den Themen Geschichte, Naturschutz sowie wirtschaftliche und touristische Besonderheiten gesammelt werden. Bei der Überlassung der Bilder erfolgt eine Vereinbarung bezüglich der Nennung der Quelle sowie der Urheberrechte.

Ergebnisse

Die Digitalisierung relevanter Dias ist abgeschlossen. Digitalisierte Dias und Bilder wurden auf das digitale Bildarchivierungs- und -verwaltungssystem „Pixxelbox“ hochgeladen und teilweise beschriftet. Vor einer Freigabe an definierte Nutzer muss die Beschriftung der Bilder noch komplettiert werden.

Um ein möglichst attraktives Bildarchiv rund um das Thema Karpfenteichwirtschaft in Bayern zu erhalten, bitten wir auch nach Abschluss des Projektes um Zusendung von Bildern.

Projektleitung: Dr. M. Oberle
Projektbearbeiter: K. Schatz
Laufzeit: 2011 - 2014

3.1.4 Nährstoffanalyse von Wasserpflanzen



Der Algenfarn (Azolla filiculoides) wurde erstmals auf Karpfenteichen entdeckt und bereitet bereits punktuell große Probleme

Zielsetzung

Wasserpflanzen sind aus teichwirtschaftlicher Sicht häufig ein Problem. Bei Überhandnahme erfordert die Beseitigung einen hohen Aufwand. Zunehmend wird neben dem Mähen auch die Entnahme mittels Geräten mit Greifern oder wasserdurchlässigen Siebschaukeln 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 begonnen.

Methode

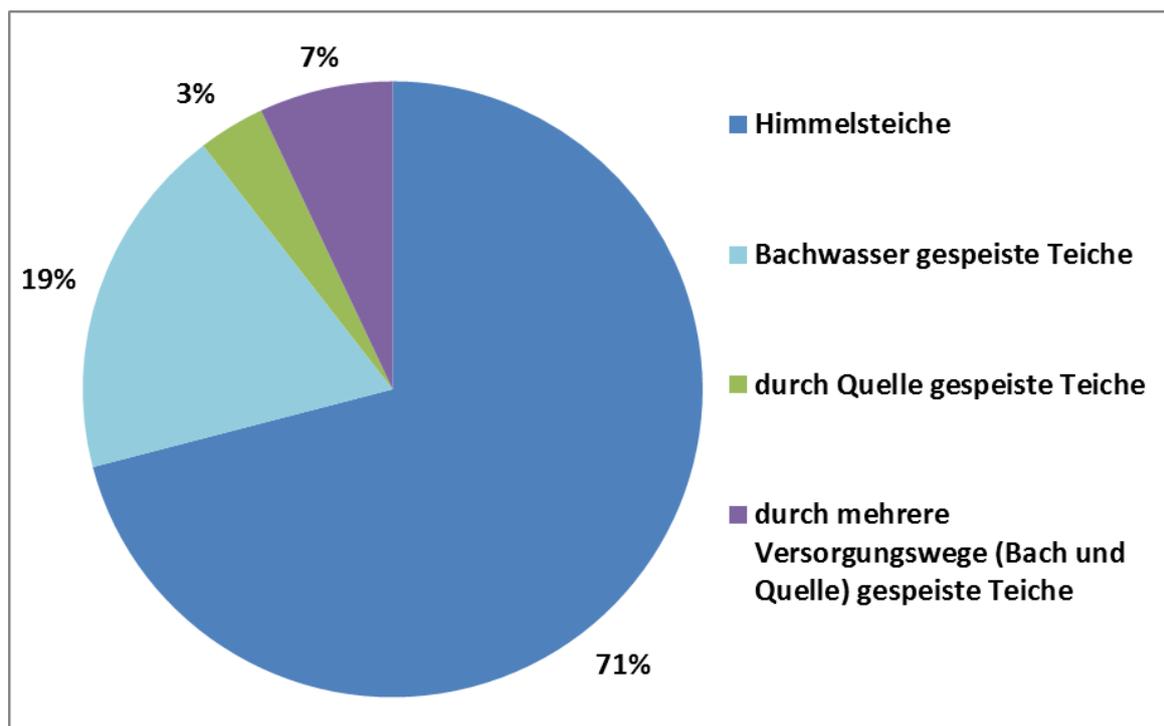
Es wurde aus verschiedenen Teichen je etwa ein Kilogramm folgender Wasserpflanzen entnommen: Wasserlinsen (*Lemna*), Gemeiner Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Raus Hornkraut (*Ceratophyllum demersum*), Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Schilfrohr (*Phragmites sp.*), 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 entdeckt. Sie ist ein Neophyt in der heimischen Teichwirtschaft und stammt aus Amerika. Nach der Entnahme wurden die Wasserpflanzen mittels Siebkasten grob getrocknet und zur Bestimmung der Rohnährstoffgehalte in ein Labor der LfL nach Grub gebracht.

Ergebnisse

Es liegen noch keine Ergebnisse vor.

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

3.1.5 Untersuchung zum Zusammenhang zwischen der Bewirtschaftung von Karpfenteichen und zu möglichen Auswirkungen auf die Epidemiologie der KHV-I in Bayern und Sachsen



Überwiegende Wasserversorgung [%] der befragten Karpfenteichwirtschaftsbetriebe

Zielsetzung

Aufgrund unterschiedlicher Verläufe der KHV-Infektion in den Bundesländern Bayern und Sachsen besteht Klärungsbedarf, welche Faktoren dafür relevant sein könnten. Ein nahe liegender Zusammenhang kann in unterschiedlichen Strukturen, Bewirtschaftungssystemen und daraus folgenden, unterschiedlichen Betriebsabläufen vermutet werden. Ziel des Projekts ist daher der Vergleich der unterschiedlichen Produktionsbedingungen, um Rückschlüsse auf das KHV-Geschehen und den zukünftigen Umgang mit dieser Fischseuche ziehen zu können.

Methode

Es wurden 88 Karpfenteichwirtschaftsbetriebe in allen sieben Regierungsbezirken befragt. Neben der Erfassung von allgemeinen Betriebsdaten wurden Fakten zur Bewirtschaftung (Wasserversorgung, Teilnahme am Vertragsnaturschutzprogramm oder Kulturlandschaftsprogramme, Erzeugung von verschiedenen Altersklassen und Fischarten, durchschnittliche Besatzdichten, Trockenlegung, Kalkung, Düngung, Bodenbearbeitung, Verlusthöhe, Verlustursachen) erfragt. Die Befragungen fanden in den Jahren 2012 – 2013

statt. Nach einer Analyse verfügbarer Veröffentlichungen und Datenquellen wurde für eine Erhebung betriebs- und verfahrensspezifischer Daten ein länderübergreifender Fragebogen erstellt.

Die repräsentative Auswahl der zu befragenden Betriebe erfolgte auf Grundlage der regionalen Verteilung der Betriebe, deren Struktur sowie der teichwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Untersuchungen wurden in beiden Bundesländern separat, aber nach abgestimmtem Ablauf durchgeführt.

Ergebnisse

Die befragten Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe bewirtschaften jeweils 4 – 100 Teiche mit einer gesamten wirtschaftlichen Nutzfläche von 1 – 120 ha.

Die Ergebnisse der Feldstudie zeigen, dass innerhalb Bayerns große regional- und betriebsspezifische Unterschiede bestehen. 71 % der Betriebe haben überwiegend Himmelsteiche, die keinen ständigen Zufluss haben (Abb.). Diese liegen häufig in Teichketten, was eine erhöhte Gefahr der Ausbreitung von Fischseuchen mit sich bringt. Aufgrund der Wasserknappheit bzw. der Lage in Teichketten werden 55 % der Teichfläche sofort nach dem Ablassen wieder bespannt, 45 % werden jährlich trocken gelegt. Wenn Teiche trockengelegt werden können, beträgt die durchschnittliche Dauer 2,8 – 3,4 Monate. Eine Bodenbearbeitung wird in den überwiegenden Fällen nicht durchgeführt. 9 % der Betriebe bringen keinen Kalk aus. In 71 % der Betriebe wird Wasserkalkung durchgeführt. Zusätzlich zur Wasserkalkung erfolgt in 19 % der Betriebe auch eine Bodenkalkung. 29 % führen ausschließlich Bodenkalkung durch. Eine flächendeckende Bodendesinfektion mit Branntkalk unterbleibt jedoch in der Regel. Meist wird nur die Abfischgrube und nicht der gesamte Teichboden gekalkt. Es wird fast ausschließlich Branntkalk verwendet. Kalkmergel wird nur in 5 % der Betriebe ausgebracht. Ein großer Teil der Betriebe erzeugt neben Speisefischen auch Satzfishen (K_{0-1} : 37 %; K_v - K_1 : 31 %; K_1 - K_2 : 89 %). In vielen Fällen muss daher kein Bezug von Fischen aus anderen Regionen erfolgen. Die durchschnittliche Besatzdichte pro Hektar beträgt bei der Erzeugung von K_2 nur 3.000 K_1 und bei der Erzeugung von K_3 nur 600 K_2 . Dies rührt zum Teil auch daher, dass 51 % der Betriebe zumindest mit Teilflächen am bayerischen Kulturlandschaftsprogramm teilnehmen. Das Verlustgeschehen ist im Vergleich zu den Angaben in der Fachliteratur und nach Expertenbefragung gegenüber der Zeit vor etwa 20 Jahren deutlich erhöht. Die Verluste werden jedoch vor allem dem Kormoran und anderen Prädatoren zugeschrieben. Das KH-Virus wird in der vorliegenden Befragung als Verlustursache kaum genannt und spielt offensichtlich in der bayerischen Teichwirtschaft - trotz der Lage in Teichketten, der oft fehlenden Möglichkeit zum Trockenlegen und der kaum praktizierten Teichbodendesinfektion - keine wichtige Rolle.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind

Projektbearbeiter: E. Kurz, Dr. M. Oberle, Dr. H. Wedekind

Laufzeit: 2011 – 2014

3.1.6 Einfluss der Netzüberspannung 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 viele Teichwirte beobachten mussten. Diese werden nicht nur unter heimischen Teichwirten, sondern auch in

Fischereikreisen anderer Länder, z. B. in Österreich, Tschechien und Polen, gesehen und diskutiert. Es stellt sich die Frage, woher diese schlechten Abfischergebnisse stammen. Als Ursachen können möglicherweise unbekannte Krankheiten oder Prädatoren gesehen werden. Um dieser Fragestellung nachzugehen, wurden bei der Erzeugung von Schleien einige Teiche mit Netzen überspannt, um den Einfluss des Vogelfraßes auszuschließen.

Methode

In einer Versuchsteichanlage standen in den Jahren 2013 und 2014 sechs Teiche mit einer Wasserfläche von jeweils 1.000 m² zur Verfügung. Von diesen wurden drei Teiche mit Netzen (Maschenweite 12,5 cm) überspannt. Die Überspannung war im Jahr 2013 vollkommen dicht, im Jahr 2014 bestand vom Boden zur Einhausung ein Abstand von ca. 30 cm. Zwischen den überspannten Teichen waren jeweils nicht überspannte Teiche. Alle sechs Teiche waren in Bezug auf die Wasserversorgung in Reihe geschaltet und wurden jeweils im April gleich besetzt. Der Schleienbesatz wurde im Jahr 2014 verdoppelt. Er betrug 1.000 zweisömmerige Schleien (2013) bzw. 2.000 S₂ (2014) pro Hektar mit durchschnittlich 95 g bzw. 67 g Stückgewicht. Zu den Schleien wurden zur Eintrübung bzw. zur Erleichterung der Teichpflege in beiden Jahren jeweils 200 zweisömmerige Karpfen mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 370 g bzw. 400 g und 200 zweisömmerige Graskarpfen mit einem durchschnittlichen Stückgewicht von 105 g bzw. 250 g gesetzt. In allen Teichen wurde dieselbe Futtermenge verabreicht (Tritikale geschrotet, 1.310 kg/ha bzw. 2.000 kg/ha). Die Überspannung wurde regelmäßig auf Dichtheit überprüft. Die Fische wurden Ende Oktober abgefischt und dabei Stückzahlen und Stückgewichte erfasst.

Ergebnisse

Während der beiden Versuchsjahre wurden an den Teichen keine Kormorane gesehen. Ausnahme war ein Kormoran, der 2014 für kurze Zeit in einen überspannten Teich gelangte. Regelmäßiger Gast war in beiden Jahren ein Purpurreiher. Die Schleienverluste unterschieden sich deutlich zwischen den überspannten Teichen und den nicht überspannten Teichen. Sie betragen bei den überspannten Teichen im Durchschnitt nur 20,3 % im Vergleich zu 42,5 % bei den nicht überspannten Teichen. Die Ergebnisse waren in beiden Jahren ähnlich. Die Verluste konnten daher durch die Überspannung halbiert werden. Mit durchschnittlich 2,5 % bis 5 % insgesamt waren die Verluste an Karpfen und Graskarpfen in beiden Jahren niedrig und wiesen keine Unterschiede auf. Die durchschnittlichen Endgewichte wurden durch die Überspannung nicht beeinflusst.

Durchschnittliche Verluste bei der Erzeugung dreisömmeriger Schleien zwischen überspannten (n = 3) und nicht überspannten Teichen (n = 3) in den Jahren 2013 und 2014

		Überspannte Teiche (n = 3)			Teiche ohne Überspannung (n = 3)		
		2013	2014	Durchschnitt	2013	2014	Durchschnitt
Schleien	Verluste %	18,0	22,5	20,3	45,0	39,5	42,3
	Endgewicht (g)	196	181	189	177	209	193
Karpfen	Verluste (%)	3,3	1,7	2,5	6,7	1,7	4,2
	Endgewicht (kg/Stück)	1,98	2,17	2,08	1,93	2,47	2,20
Graskarpfen	Verluste (%)	6,7	3,3	5,0	5,0	0,0	2,5
	Endgewicht (kg/Stück)	1,02	1,40	1,21	1,05	1,25	1,15
Bemerkungen	Blaubandbärblinge (kg/ha)	140	127		140	0	
	S1 (kg/ha)	0	0		0	83	
	Z1 (Stück/ha)	2240 (in 1Teich)	1		0	0	

Der Versuch wurde hochwasserbedingt in beiden Jahren durch den Eintrag von Blaubandbärblingen und Zandern beeinträchtigt. Sie konnten trotz vorgeschalteter Siebeinrichtung in die Versuchsteiche gelangen. Im Jahr 2013 waren in fünf Teichen 100 – 250 kg/ha Blaubandbärblinge bei der Abfischung zu verzeichnen. Bei der Abfischung waren in dem Teich ohne Blaubandbärblinge 130 kg/ha einsömmerige Zander vorhanden. In den Teichen mit Blaubandbärblingen waren bei bis zu 90 % der Schleien Schuppenläsionen zu verzeichnen. Die Verletzungen waren jedoch allgemein nicht so schwerwiegend, als dass sie als verantwortlich für Stückverluste erachtet werden. Im Jahr 2014 waren in allen drei Teichen mit Überspannung Blaubandbärblinge vorhanden. In den nicht überspannten Teichen kam in zwei Teichen eine größere Menge einsömmeriger Schleien auf.



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

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Überspannung mit Netzen die Verluste bei der Erzeugung dreisömmeriger Schleien im Durchschnitt der Versuchsteiche auf über die Hälfte reduziert hat.

Projektleiter: Dr. M. Oberle
Projektbearbeiter: W. Städtler
Laufzeit: 2013 – 2014

3.1.7 Erprobung weiterer Verfahren zur Erfassung des Fettgehaltes am lebenden Karpfen

Zielsetzung

Die qualitätsorientierte Erzeugung von Karpfen spielt eine immer größere Rolle. Mit dem Distell-Fish-Fatmeter können seit der Erstellung einer Kalibrierung durch das Institut für Fischerei vor etwa zwölf Jahren auch Messungen an lebenden Karpfen vorgenommen werden. Seit einigen Jahren sind nun sieben Geräte in Nord- und Ostbayern im Einsatz. Die Messungen gehen schnell und die Geräte liefern gut übereinstimmende Ergebnisse. Die Nachfrage nach Überprüfung der Qualität steigt. Dies hat auch Ursache darin, dass ein maximaler Fettgehalt von 10 % beim Frankenkarpfen und beim Aischgründer Karpfen vorgeschrieben ist und dies auch stichprobenartig überprüft werden muss. Ein Nachteil des Distell-Fish-Fatmeters sind seine sehr hohen Anschaffungskosten. In einer zurückliegenden 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 daher untersucht, ob eine Fettmessung mit einem Ultraschallgerät ebenso möglich ist. Ebenfalls wird die Möglichkeit der Verwendung biometrischer Daten überprüft. Ziel ist die Entwicklung von kostengünstigeren Methoden zur Erfassung des Fettgehaltes von Karpfen, um flächendeckende Messungen zu ermöglichen.

Methode

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

Ergebnisse

Ergebnisse liegen noch nicht vor.

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

Projektbearbeiter: P. Maas¹

Laufzeit: 2014-2016

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

3.1.8 Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion

Zielsetzung

Häufige Anfragen am Institut für Fischerei beziehen sich auf die Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion. Derzeit arbeitet das Institut für Fischerei gemeinsam mit dem Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA) 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 Forellenteichwirtschaft ist dies bereits möglich. Ziel ist es, interessierten Personen Hilfen an die Hand zu geben, unter Berücksichtigung der jeweiligen betrieblichen Bedingungen schnell und einfach Aussagen über den voraussichtlichen betriebswirtschaftlichen Erfolg treffen zu können.

Methode

Für die Produktionsverfahren K_v , K_1 , K_2 und K_3 wird die Berechnung der Deckungsbeiträge vorgesehen. Dabei werden zu den einzelnen Punkten bei Bedarf Erläuterungen gegeben. Die einzelnen Zellen sind mit Durchschnittswerten vorbelegt, um fachlich Unkundigen Orientierung zu geben. Daneben sind im Bereich der Fischverarbeitung Berechnungsmöglichkeiten für die Kosten der Herstellung des halben Karpfens, des Filets mit Haut und ohne Haut, die Kosten des Grätenschneidens, des geräucherten Filets sowie des gebackenen Karpfens geplant.

Ergebnisse

Derzeit besteht unter www.lfl.bayern.de/ifi (Rubrik: Anwendungen) die Möglichkeit zur Berechnung des Deckungsbeitrages von K_2 und K_3 .

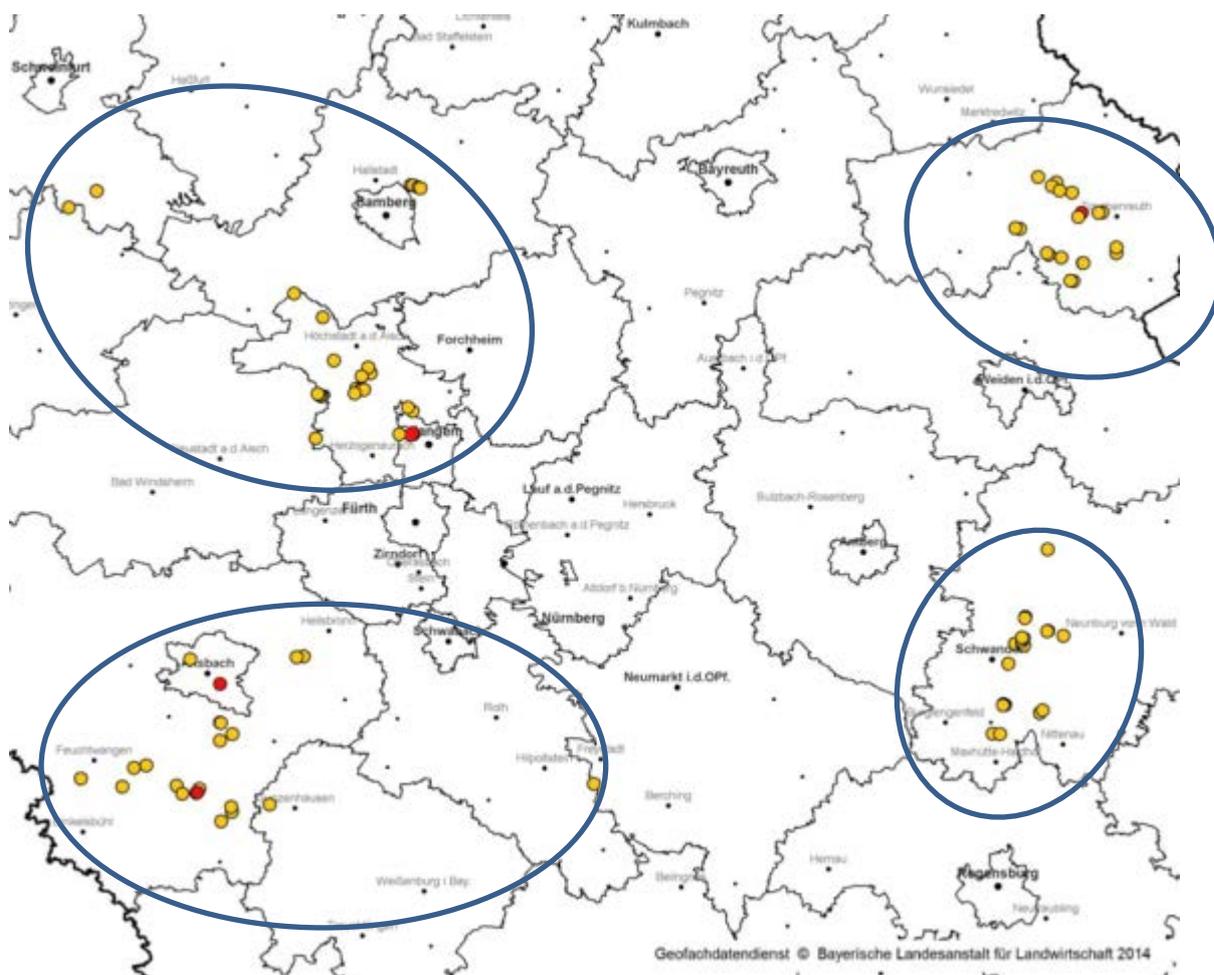
Projektleiter: Dr. M. Oberle,

Projektbearbeiter: M. Sedlmayr, A. Weiß, J. Frank¹

Laufzeit: 2013-2014

¹ Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, LfL

3.1.9 Untersuchung der Qualität bayerischer Teichböden



Lage der in vier Fischwirtschaftsgebieten (Aischgrund, Ansbacher Land, Tirschenreuth und Schwandorf) untersuchten Teichböden. Bei roter Markierung wurde auch der Untergrund untersucht

Zielsetzung

Als Teilprojekt im Projekt „Maßnahmen gegen Virose in der ökologischen Aquakultur“, welches gemeinsam mit der FAU-Erlangen, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik, und dem Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit durchgeführt wird, wurde während der Projektlaufzeit eine Erfassung der Qualität von Teichböden begonnen. Das Projekt wird nach dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert. Grund für die Erfassung waren die schlechten Kenntnisse über die Qualität der Teichböden. Die wenigen zur Verfügung stehenden Untersuchungsergebnisse haben unterschiedliche Bezugsgrößen. Ziel ist es daher, einen Überblick über die Qualität der bayerischen Teichböden zu erhalten, da diese Kenntnisse grundlegend sind bei Fragen der Desinfektion.

Methode

Aus den vier bedeutenden Teichgebieten in Bayern (Tirschenreuth, Schwandorf, Aischgrund, Ansbacher Land) wurden aus insgesamt 87 Teichen nach dem Ablassen im Herbst im Zeitraum von Oktober bis Mitte Dezember Bodenproben entnommen. Jeweils ein Teich aus den Regionen wurde ausführlicher untersucht (Untersuchung von Schlamm und Untergrund an vier Messstellen). Von den übrigen Teichen wurde eine Mischprobe aus

den für die Teichfruchtbarkeit bedeutenden oberen Bodenbereichen genommen. Dabei wurden pro Teich vier Proben etwa aus der Mitte der jeweiligen Quadranten des Teiches gezogen. Die gewählten Stellen sollten nach Augenschein die typischen Bedingungen der Hauptfläche des Teiches aufweisen. Die Entnahme des Teichbodens erfolgte mittels Kelle. Es wurde dabei die oberste Bodenschicht bis zu 5 cm Tiefe entnommen. Pro Messstelle wurden 0,5 l Teichboden entnommen. Aus den vier Messstellen wurde eine Mischprobe hergestellt. Bei Teichen mit deutlich sandigen Flächen in den Uferbereichen wurde der Anteil der Sandböden an der Gesamtfläche geschätzt. Folgende Parameter wurden im Teichboden untersucht: Kationen-Austausch-Kapazität, Gesamt-P, Gesamt-C, Gesamt-N, P_{CAL} (leicht verfügbarer P), N_{min} (leicht verfügbarer N), Korngrößenverteilung und Bodenart.

Neben der Zusammensetzung des Teichbodens wurden noch folgende Parameter erfasst: Lage in Teichkette (oben, Mitte, unten), Einleitung (Kläranlage, Biogas etc.), Bewirtschaftung im Wassereinzugsgebiet (Wald, Wiese, Acker, gemischt), Dauer seit der letzten Entlandung und sonstige Besonderheiten.

Bei der Entnahme wurde für jede Entnahmestelle noch die Schlammtiefe gemessen und ein Foto erstellt. Für die eindeutige Identifikation wurden die GPS-Koordinaten vermerkt.

Ergebnisse

Bei vielen Parametern war eine große Bandbreite in den Ergebnissen festzustellen. Die durchschnittliche Trockenmasse des Teichschlammes betrug 35 %, die durchschnittliche Schlammdicke 22 cm. Manche Teiche wurden nach dem Bau vor Jahrhunderten noch nie entlandet. Die letzte Entlandung liegt im Durchschnitt 80 Jahre zurück. Zwischen den Teichgebieten gab es bei vielen Parametern deutliche Unterschiede. Aus teichwirtschaftlicher Sicht interessant sind beispielsweise die signifikanten Unterschiede im pH-Wert, dem pflanzenverfügbaren Phosphor, dem Tongehalt und der Kationenaustauschkapazität z. B. zwischen der Oberpfalz und Franken. Deutlich wurde auch der Einfluss des Untergrundes auf die Zusammensetzung des Teichschlammes. Der Gehalt an organischer Substanz variierte stark und betrug im Durchschnitt 8,75 % der Trockenmasse. Aufgrund der um ein mehrfaches geringeren Dichte ist jedoch das Volumen der organischen Substanz viel größer.

Projektleiter: Dr. M. Oberle, Prof. Dr. R. Buchholz¹, Dr. J. Christian²

Projektbearbeiter: R. Amtmann

¹ Friedrich-Alexander Universität

² Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Laufzeit: 2013 - 2014

3.1.10 Netzüberspannung von kleinen Karpfenteichen



Zeltförmige Überdachung kleiner Teiche mit einem Netz.

Zielsetzung

Im Jahr 2013 erfolgte erstmals eine Überspannung kleinerer, etwa 1.000 m² großer Karpfenteiche der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft. Zielsetzung war es, einerseits Erkenntnisse über technische Aspekte, Kosten und Betreuungsaufwand zu bekommen, andererseits den Einfluss fischfressender Vogelarten (insbesondere Grau- und Silberreiher) zu ermitteln (siehe auch Punkt 3.1.6).

Methode

Zu diesem Zweck wurden drei von sechs Teichen mit einer dachförmigen Netzüberspannung ausgestattet. Gestützt wird die Überspannung, bestehend aus einem Netz mit rhombischen Maschen mit einer Maschenweite von 12,5 cm, durch 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 um Mäharbeiten zu erleichtern. Außerdem wurden Hinweisschilder angebracht, um Passanten bei Problemfällen mit Vögeln eine Kontaktmöglichkeit zu geben.

Ergebnisse

An Materialkosten fielen je überspanntem Teich rund 1.200 € an. Bei den verwendeten Materialien (Masten aus Aluminium, verzinkte Zaunpfähle) wurde Wert auf Haltbarkeit gelegt. Für den Aufbau wurden pro Teich zehn Personenstunden (15 €AKh) benötigt. Erhöhter Zeitaufwand entsteht für Wartungsarbeiten, wie dem Nachspannen des Netzes, für erschwertes Mähen der Dämme und dem Befreien des Netzes von Bewuchs. Die Konstruktion wies, auch im Winter bei Schnee und Reif, eine ausreichende Standfestigkeit auf. Netze müssen aus Gründen des Tierschutzes täglich nach verfangenen Wildtieren kontrol-

liert werden. Dies erhöht den Arbeitszeitbedarf beträchtlich. Für den erhöhten Arbeitszeitbedarf sind etwa 40 AKh bzw. 600 € pro Teich anzusetzen.

Durch die erschwerte Pflege der Teichdämme kam es zu einem verstärkten Auftreten von Wühlmäusen. Dies erhöht den Aufwand für den Unterhalt der Dämme.

Das Risiko für Vögel in der Netzüberspannung zu Schaden zu kommen, ließ sich auch durch die geöffneten Seitenränder nicht verringern. 2013 verfielen sich zehn Vögel in den Netzen. 2014 waren es neun Vögel, wovon fünf verendeten oder getötet werden mussten, sowie ein Reh, das von Passanten befreit werden konnte. Im Jahr 2015 wurden an der Überspannung farbige Bänder angebracht. Es soll geprüft werden, ob durch eine deutlichere Markierung der Netze das Verfangen von Vögeln minimiert werden kann. Dass die Überspannung keinen völligen Fraßschutz bietet, zeigten ein Purpurreiher, der regelmäßig unter dem offenen Seitenrand hindurch unter die Überspannung gelangte, sowie ein Kormoran, der sich unter dem Netz befand. Die Fischverluste konnten durch die Überspannung halbiert werden (siehe auch Punkt 3.1.6).

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

3.1.11 Maßnahmen gegen Virose in der ökologischen Aquakultur

Zielsetzung

Um entsprechende Maßnahmen nach dem Auftreten von Koi-Herpesvirus (KHV) und der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) in der Teichwirtschaft empfehlen zu können, werden verschiedene Desinfektionsmethoden untersucht. An Desinfektionsmitteln werden die im ökologischen Landbau zugelassene Peressigsäure und Branntkalk verwendet. Des Weiteren wird der desinfizierende Einfluss der Witterung (Temperatur, Feuchtegehalt) geprüft. Das Projekt wird mit Mitteln des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau gefördert.

Methoden

Die Desinfektionsversuche werden im Labor auf geeigneten Zellkulturen durchgeführt. Die Problematik bestand bisher darin, dass eine Desinfektion als eine Reduktion des aktiven Virus um einen Faktor von mindestens 10^5 definiert ist. Das bedeutet, dass von ursprünglich 1.000.000 infektiösen Viren nicht mehr als zehn übrig bleiben dürfen. Dafür ist es in der Zellkultur notwendig, eine Viruskonzentration von 10^6 Viren/ml bereit zu stellen.

Die im Fokus des Projektes stehenden Viren (KHV, VHS) werden auf geeigneten Zelllinien kultiviert und deren Konzentration mittels *Tissue Culture Infective Dose Assay* (TCID₅₀) bestimmt. Dieses Testverfahren dient zur Ermittlung der Menge an Viren, bei denen 50 % der Zellkulturen infiziert werden. Vergleichend dazu wird der Gehalt an Virus-DNA durch Polymerase-Kettenreaktion, kurz PCR, ermittelt.

Ergebnisse

Die benötigten Zellkultur- und PCR-Methoden wurden im Labor der Friedrich-Alexander Universität beziehungsweise am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit etabliert. Es ist mit einem zellkulturadaptierten Isolat des Friedrich-Loeffler Institutes (Dr. Bergmann) gelungen, auch das KHV-Virus mit einer konstanten, ausrei-

chend hohen Konzentration von über 10^6 Viren/ml auf *Common carp brain* Zellen (CCB) zu kultivieren. Beim VHS-Virus erwarten wir im allgemeinen Titer von 10^9 Viren/ml und können auf die Vorarbeiten des vergangenen Jahres aufbauen. Es können Aussagen zur Desinfektion von VHS und KHV in Abhängigkeit von pH-Wert, Temperatur und dem Einsatz von Peressigsäure getroffen werden. Bemerkenswert ist der Einfluss von Zeit auf den Rückgang der Infektiosität der Viren ohne die Ausbringung von Desinfektionsmitteln durch einfaches Abwarten. Es konnte nachgewiesen werden, dass Proteasen die Infektiosität der Viren sehr effektiv beseitigen können. Proteasen werden sowohl von aeroben als auch von anaeroben Bodenorganismen gebildet.

Projektleiter: Dr. M. Oberle, Prof. Dr. R. Buchholz¹, Dr. J. Christian²
 Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. K. Steinke, Dipl.-Ing. A. Mletzko¹, A. Amtmann¹, P. Klemenz¹, Dr. A. Becker¹,
¹ Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik (BVT), Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU Erlangen-Nürnberg)
² Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL);
 Zusammenarbeit: Dr. Sven Bergmann, Nationales Referenzlabor für Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV-I) am Friedrich-Loeffler Institut (FLI), Greifswald – Insel Riems
 Laufzeit: 2010 – 2014

3.1.12 Einsatz von Ölpresskuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen



Raps (l.) und Sonnenblumen (r.), jeweils Pflanzen und Saat

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. Presskuchen aus Ölsaaten sind ein gängiges Nebenprodukt der Speiseöl- und Biokraftstoffproduktion und kommen bei der Herstellung mit deutlich weniger Energie und ohne Lösungsmittel aus. Diese Presskuchen enthalten bedeutende Konzentrationen wertgebender Inhaltsstoffe wie Proteine, Lipide und natürliche Antioxidantien. Außerdem fallen sie in großen Mengen kostengünstig an und sind in Deutschland gut verfügbar. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung und Herstellung von Forellenfuttermitteln aus Reststoffen der Ölsaatenverarbeitung sowie die Ermittlung der Auswirkungen auf Fischwachstum, -gesundheit und -produktqualität. Das Projekt läuft in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Verfahrensentwicklung pflanzliche Rohstoffe (Freising), mit der Marbacher Ölmühle GmbH (Marbach), der Teutoburger Ölmühle GmbH (Ibbenbüren), dem Futtermittelhersteller Emsland AllerAqua GmbH (Golßen) und der Forellenzucht Hofer (Alzgern). Analytische Untersuchungen finden am Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim und an der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) der LfL in Grub statt. Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und

Verbraucherschutz (BMELV) und von der Bundesanstalt für Landwirtschaft (BLE) betreut.

Methode

Der Schwerpunkt des Forschungsprojektes liegt in der Entwicklung extrudierter Futtermittel für Forellen mit möglichst hohen Anteilen pflanzlicher Rohstoffe. Für die Herstellung dieser Fischfuttermittel werden in Deutschland anfallende Presskuchen aus Raps- und Sonnenblumensaat herangezogen, der Extrusionsprozess entsprechend angepasst und die Produkte mit Referenzprodukten verglichen. Dabei sind technologische und nutritive Eigenschaften sowie die Akzeptanz der Futtermittel von entscheidender Bedeutung. Folgende Teilbereiche sind weiterhin zu überprüfen: Ermittlung der nutritiven Eigenschaften der Presskuchen und der Akzeptanz bei den Fischen (Untersuchung der Futtermittelverwertung und der Emissionen, v. a. Ablaufwasserqualität), Einfluss der Begleitstoffe der Presskuchens (Faserstoffe und phenolische Verbindungen) auf Verarbeitung und technologische Pelleteigenschaften sowie auf Fischgesundheit und Fleischqualität (Fütterungsstudie).

In einem neunwöchigen Wachstumsversuch werden drei Versuchsfuttermittel eingesetzt, welche den gleichen Anteil verdaulicher Nährstoffe aufweisen, sich jedoch im Fischmehl- und Rapspresskuchenanteil unterscheiden. Das Hauptaugenmerk der Untersuchung liegt hier auf den gängigen Leistungs- bzw. Produktionsparametern. Aufgrund des hohen Fasergehalts des Presskuchens lassen sich auf Basis der Verdaulichkeit nur 5 % (FM 5) und 10 % (FM 10) des Fischmehlproteins der Referenzration (REF) durch Rapspresskuchenprotein ersetzen.

Da der Fasergehalt eine höhere Inklusion des Presskuchens nicht zulässt, wird in einer zweiten Versuchsreihe untersucht, ob verschiedene Arten der Vorbehandlung der Raps- und Sonnenblumenpresskuchen Einfluss auf deren Proteinverdaulichkeit nimmt. Hierzu werden in einem Verdaulichkeitsversuch faserabgereicherte Presskuchen von Raps- und Sonnenblumensaat (durch Sieben der Presskuchen und Schälen der Saat vor der Ölgewinnung) und ein thermisch behandelte extrudierter Rapspresskuchen aus geschälter Saat miteinander verglichen.

Ergebnisse

Im Wachstumsversuch mit Rapspresskuchen verdreifachte sich das mittlere Gewicht der Fische von 50,2 g auf 152,6 g innerhalb von neun Wochen. Die Zusammensetzung der Ration hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Wachstumsleistung der Fische. Lediglich die Futteraufnahme der beiden Rapspresskuchenrationen war etwas geringer im Vergleich zur Referenzration, was in einem geringfügig besseren Futterquotienten resultiert. Die Futterquotienten der gesamten Versuchsdauer (auf Basis der Trockensubstanz des Futters) waren für FM 5, FM 10 und REF entsprechend 0,77, 0,77 und 0,79.

Im Verdaulichkeitsversuch mit vorbehandelten Presskuchen zeigte die Faserabreicherung durch Sieben und Schälen eine deutliche Reduzierung des Rohfaseranteils der jeweiligen Presskuchen (bei Raps von 19,7 % auf 8,3 % bzw. 10,7 %, bei Sonnenblumen von 31,8 % auf 22,6 % bzw. 19,5 %). Die Verdaulichkeit der Proteine verbesserte sich bei Rapspresskuchen von 42,3 % im Vorversuch auf 67,1 % (gesiebt), 86,6 % (geschält) und 71,9 % (extrudiert). Bei Sonnenblumenpresskuchen stieg die Proteinverdaulichkeit von 25,0 % im Vorversuch auf 74,6 % (gesiebt) und 81,0 % (geschält). Jegliche Art der Vorbehandlung hatte einen positiven Effekt auf die Verdaulichkeit der Proteine. Die geschälte Saat zeichnete sich jedoch als beste Variante ab und soll in einem weiteren Wachstumsversuch ge-

testet werden. Daneben wird die Produktqualität der erzeugten Fische (Sensorik und Nährstoffzusammensetzung) untersucht.

Projektleiter: Dr. U. Weisz¹, Dr. R. Reiter

Projektbearbeiter: A. M. Greiling, O. Tyapkova¹, C. Zacherl¹

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

Laufzeit: 2012-2015

3.1.13 Kürbiskern- und Walnusspresskuchen als potentielle Proteinträger für Forellenfuttermittel

Zielsetzung

In Anlehnung an das seit 2012 laufende Projekt zum Einsatz von Ölpresskuchen im Forellenfutter und der Suche nach weiteren potentiellen Proteinträgern, sollen die Presskuchen von schalenlosen Kürbis- und Walnusskernen hinsichtlich ihrer Proteinverdaulichkeit an Regenbogenforellen untersucht werden. Wenn auch die Verfügbarkeit im Vergleich zu Ölsaaten wie Raps und Sojabohnen deutlich eingeschränkt ist, überzeugt das Nährstoffmuster mit hohen Protein- und geringen Faseranteilen im Vergleich zu anderen Presskuchen.

Nährstoffmuster der Kürbiskern- und Walnusspresskuchen

Rohnährstoffe	Kürbiskernpresskuchen	Walnusspresskuchen
Rohprotein [% TS]	61,0	45,8
Rohfett [% TS]	13,7	12,1
Rohasche [% TS]	8,0	5,9
Rohfaser [% TS]	2,9	4,8
Bruttoenergie [MJ/kg TS]	22,7	21,2

Methode

Analog zu bisherigen Versuchen wurde bei Regenbogenforellen ein Verdaulichkeitsversuch mit extrudierten Futtermitteln mit einem Presskuchenanteil von 25 % durchgeführt, die am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Verfahrensentwicklung pflanzliche Rohstoffe (Freising), hergestellt wurden. Die Presskuchen stammten von der Ölmühle Walz (Oberkirch) und die übrigen Futterkomponenten von der Firma Emsland AllerAqua GmbH (Golßen). Die Analytik wurde am Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim durchgeführt.

Ergebnisse

Die Futtermittel wurden von den Fischen ohne Einschränkung akzeptiert und die täglich gefressene Futtermenge stieg entsprechend des Wachstums der Tiere stetig an. Die Proteinverdaulichkeit des Kürbispresskuchens lag mit 88,5 % deutlich höher als die des Walnusspresskuchens mit 49,6 %. Der Grund für die geringe Proteinverdaulichkeit des Walnusspresskuchens kann auf dessen hohen Anteilen an Polyphenolen (hauptsächlich Ellagittannine) zurückzuführen sein. Eine wichtige Fragestellung zum weiteren Einsatz dieser Presskuchen wäre, ob mit einer Vorbehandlung (z. B. Extraktion) die Proteinverdaulichkeit gesteigert werden könnte.

Projektleiter: A. M. Greiling
Projektbearbeiter: A. M. Greiling, M. Geiser
Laufzeit: 2014

3.1.14 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 Freigewässern mittels PCR 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.

Methoden

Regenbogen- und Bachforellen (Mindestlänge 30 cm) aus Freigewässern und Forellenteichbetrieben mit Oberflächenwassernutzung werden 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 2014 wurden insgesamt 411 Blutproben von vorzugsweise Regenbogen- und Bachforellen an 42 Probennahmestellen (vorwiegend in Oberbayern und Schwaben) vom Fischgesundheitsdienst gewonnen, aufbereitet und zur Untersuchung an das Friedrich-Loeffler-Institut, Insel Riems, geschickt. Ebenfalls wurden 25 Proben aus 13 Probennahmestellen 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 noch weitere Probennahmen notwendig. Als problematisch stellt sich der Fang einer ausreichenden Zahl von Regenbogenforellen aus Freigewässern dar. Hierbei ist man auf die Unterstützung durch die bayerischen Fischereifachberater sowie Fischereiverbände und -vereine angewiesen.

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

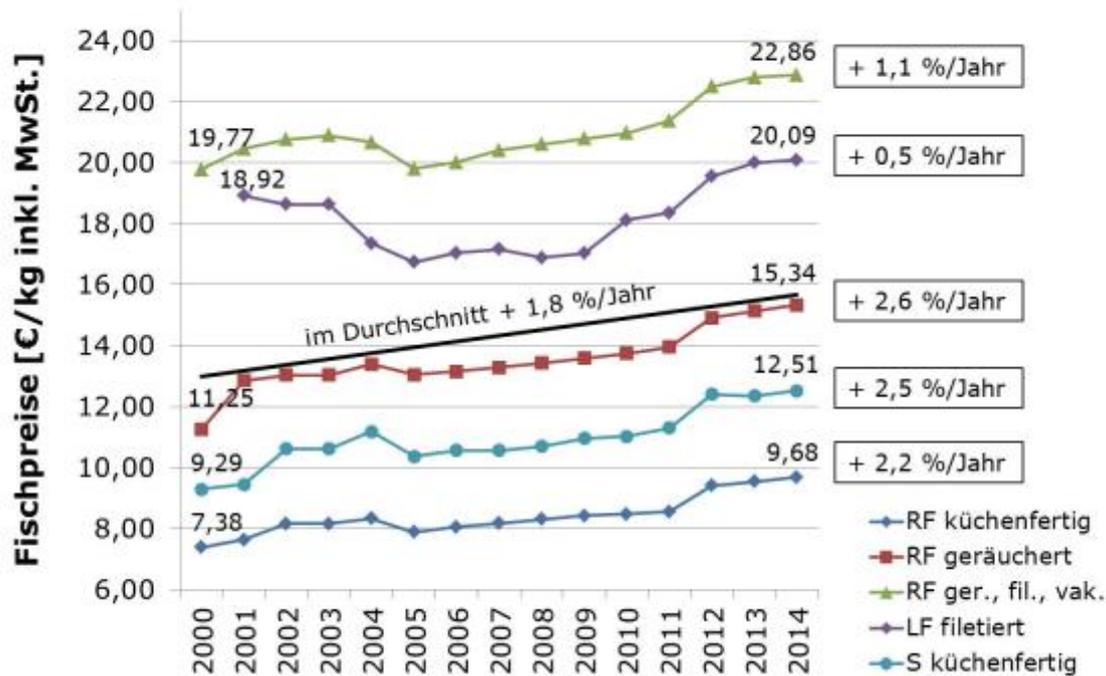
² Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Nationales Referenzlabor für anzeigepflichtige Tierseuchen, Insel Riems

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

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach

Laufzeit: 2012-2015

3.1.15 Preisentwicklungen in der Forellenproduktion



Preisentwicklungen von ausgewählten Forellen- und Saiblingsprodukten bei Abgabe an Endverbraucher in Bayern 2000-2014 (RF: Regenbogenforelle, LF: Lachsforelle, S: Saibling)

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 drei Vermarktungsschienen werden erfasst. An Endverbraucher/ Kleinkunden vermarkten davon 31 Betriebe, an Einzelhandel/ Gastronomie/ Angelvereine alle 33 Betriebe und an den Großhandel liefern 18 Betriebe. 2014 wurden insgesamt 114 Preise (mit Minimum, Maximum, Durchschnittspreis und Veränderung gegenüber dem Vorjahr) erfasst.

Ergebnisse

Die Fischverkaufspreise an Endverbraucher und Gastronomie zogen 2014 gegenüber 2013 um etwa 2 % (0 – 4 %) an. Die Großhandelspreise legten in der Regel deutlicher um durchschnittlich 4 % (2 – 8 %) zu. Die Preise für Eier, Brütlinge und Setzlinge entwickelten sich uneinheitlich, einzelne nach unten und andere nach oben. 2014 wurden küchenfertige Regenbogenforellen an Endverbraucher im bayernweiten Durchschnitt für 9,70 €/kg,

Räucherforellen für 15,30 €/kg und frische Filets für 18,40 €/kg (jeweils inkl. MwSt.) abgegeben. Küchenfertige Lachsforellen erzielten 11,20 €/kg und frische Lachsforellenfilets 20,10 €/kg. Heißgeräucherte Regenbogenforellenfilets wurden im Durchschnitt für 22,90 €/kg und kaltgeräucherte Lachsforellenfilets für 35,00 €/kg verkauft. Küchenfertige Saiblinge erzielten bei Abgabe an Endverbraucher 12,50 €/kg und frische Saiblingsfilets 22,50 €/kg. Die Schwankungen von Betrieb zu Betrieb sind enorm und die Unterschiede betragen teilweise mehr als 100 %. Vor allem bei der Direktvermarktung gibt es in Bayern ein Süd-Nord-Preisgefälle. Bei Abgabe an Wiederverkäufer wird in der Regel ein Preisnachlass um 20 % gewährt. Der Großhandelspreis liegt überwiegend 30 – 40 % unter dem Endverbraucherpreis. Die Preiszuschläge gegenüber Regenbogenforellen betragen in der Regel für Lachsforellen 10 – 20 % und für Saiblinge 20 – 30 %.

In den 14 Jahren seit 2000 haben sich die Durchschnittspreise gering (insgesamt + 6 % für Abgabe von Lachsforellenfilets an Endverbraucher) bis moderat (+ 29 % für Abgabe von lebenden Lachsforellen an Wiederverkäufer) oder deutlich (+ 58 % für Abgabe von küchenfertigen Regenbogenforellen an Einzelhandel/Gastronomie) erhöht. Die jährlichen Preissteigerungsraten für die wichtigsten Verkaufsprodukte liegen demnach zwischen 0,5 und 4,2 %, im Durchschnitt bei 2,0 %. Die zusammengefasst höchsten Steigerungsraten (+ 38 % über den Zeitraum von 14 Jahren) konnten bei Abgabe von Satzfishen an Angelvereine/Wiederverkäufer und von Speisefischen an Einzelhandel/Gastronomie (+ 30 %) verzeichnet werden. Bei Abgabe an Endverbraucher (+ 25 %) und an den Großhandel (+ 18 %) lagen die Preissteigerungen über den Zeitraum von 14 Jahren auf niedrigerem Niveau.

Zwar konnten in den letzten 14 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

3.1.16 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 einem Jahr 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.

Folgende Deckungsbeitragskalkulationen werden im Bereich der Forellenproduktion angeboten: Unter Tierhaltung konventionell: Forellen Eierbrütung, Forellen Brutaufzucht, Forellen (Speisefische) in Teichen, Forellen (Speisefische) in Fließkanälen, Lachsforellen, Saiblinge Eierbrütung, Saiblinge Brutaufzucht und Saiblinge (Speisefische) in Teichen. Unter Tierhaltung ökologisch: Öko-Forellen (Speisefische) in Teichen und unter Diversi-

fizierung: Fischverarbeitung, speziell: Forellen küchenfertig, Forellen heißgeräuchert, Forellenfilets heißgeräuchert und vakuumverpackt sowie Lachsforellenfilets.

Es ist hiermit möglich, für alle diese Produktionsverfahren Deckungsbeiträge bei unterschiedlichen Vermarktungsformen (Abgabe an Großhandel, Einzelhandel oder Direktvermarktung) für verschiedene Betriebstypen (Erdteichanlage 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) oder aber auch als Vollkostenrechnung bis zum Gewinn nach Abzug der Festkosten durchgeführt werden. 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

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

Laufzeit: Seit 2011

3.1.17 Vergleich unterschiedlicher Fütterungsstrategien bei Karpfen in Bezug auf die Wachstumsleistung

Zielsetzung

Der Karpfen ist aufgrund seiner langen Nutzung als Aquakulturart sehr gut untersucht. Trotz des umfassenden wissenschaftlichen Kenntnisstands zur Ernährung dieser Fischart bestehen insbesondere in der Aufzucht unter Aquakulturbedingungen Unklarheiten bei der Fütterung mit Trockenmischfuttermitteln. Da Karpfen keinen Magen und einen langen Darm besitzen wird vermutet, dass ein günstiges Wachstum und eine gute Futterverwertung erreicht werden können, wenn die Futterration auf mehrere Gaben über den Tag hinweg aufgeteilt wird.

In der Untersuchung sollten daher zwei verschiedene Fütterungsniveaus bei mehrmaliger Futtergabe über Futterautomaten einer einmal täglichen Fütterung gegenübergestellt und die Auswirkungen auf Wachstum und Futterverwertung untersucht werden.

Methode

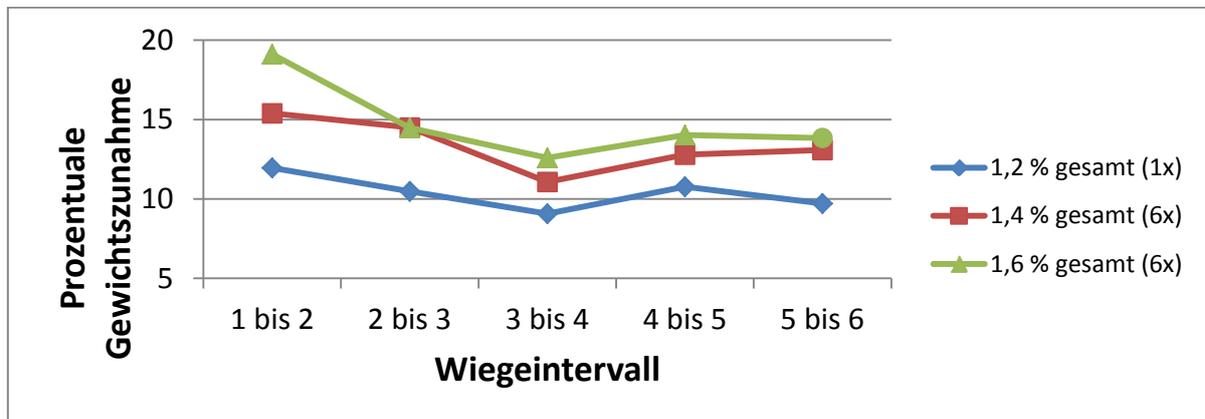
In der Versuchsanlage des IFI wurden für jede der drei Fütterungsstrategien zwei Becken (ca. 400 l) mit je 100 Karpfen (MW: 6,1 – 6,4 g/Becken) besetzt. Die einmalige Fütterung mit 1,2 % der Fischbiomasse erfolgte täglich jeweils manuell am Morgen (9:00 Uhr). Die Menge wurde aufgrund vorheriger Versuchserfahrungen so gewählt, dass die Karpfen das angebotene Futter unmittelbar und ohne Rückstände aufnehmen. Die mehrmalige Fütterung mit 1,4 % bzw. 1,6 % der Fischbiomasse erfolgte mit Hilfe von Futterautomaten sechsmal am Tag beginnend um 9:00 Uhr in zweistündigem Abstand. Es wurde ein kommerzielles Fischfutter mit 45 % Rohprotein, 18 % Rohfett, 1,7 % Rohfaser, 7,6 % Asche, 1,0 % Gesamt P und einer Gesamtenergie von 21,5 MJ/kg verwendet. Wiegungen wurden alle zwei Wochen nach 24-stündigem Nüchtern der Fische durchgeführt und danach die Futtermenge entsprechend angepasst.

Ergebnisse

Die Entwicklung der Zuwächse in den Versuchsbecken zeigt wie erwartet ein deutlich stärkeres Wachstum der mehrmals täglich, mit höherer Intensität, gefütterten Karpfen im Vergleich zur Einzelfütterung mit 1,2 %. So nahm die Gesamtbiomasse bei der einmaligen Fütterung im Mittel um 403 g und bei der mehrmaligen Fütterung mit 1,4 % und 1,6 % um 557 g bzw. 603 g zu.

Aufgrund unterschiedlicher Anfangsgewichte wurde ein relatives Maß für das Wachstum berechnet. Betrachtet man den prozentualen Gewichtszuwachs in den Wiegeintervallen zeigt sich, dass die einmalige Fütterung mit 1,2 % die geringsten Zuwächse verzeichnet (9 – 12 %). Unterschiede zeigten sich zumindest teilweise auch bei den mehrmaligen Fütterungen, wobei der Zuwachs bei der 1,6 %-igen Fütterung mit 13 – 18 % etwas über der 1,4 %-igen Fütterung (12 – 16 %) lag (Abb.).

Bei der einmaligen Fütterung mit 1,2 % wurde ein Futterquotient (FQ) von durchschnittlich 1,57 erzielt. Der FQ bei mehrmaliger Fütterung mit 1,6 % war mit 1,48 geringer, der niedrigste FQ (1,43) wurde bei der mehrmaligen Fütterung mit 1,4 % erreicht.



Prozentuale Gewichtszunahme der Versuchsgruppen zwischen den einzelnen Wiegungen. Dargestellt sind jeweils die Mittelwerte der beiden Versuchsbecken, beim letzten Zeitraum der 1,6 %-igen Fütterung konnte nur ein Becken berücksichtigt werden

Die größeren, gleichzeitig aufgenommenen Futtermengen besonders bei der Einzelfütterung könnten dazu geführt haben, dass die magenlosen Karpfen nicht alle Futterbestandteile optimal verdauen und aufnehmen konnten und ein Teil der im Futter enthaltenen Energie und Nährstoffe wieder ausgeschieden wurden. Somit ist das geringere Wachstum der einmal täglich gefütterten Fische nicht nur auf die geringere Futtermenge, sondern auch auf die schlechtere Futtermittelnutzung zurückzuführen. Ebenso können dadurch die geringen relativen Wachstumsunterschiede zwischen der 1,4 und 1,6 %-igen Fütterung erklärt werden.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind
 Projektbearbeiter: A. Greiling, K. Lübke
 Laufzeit: 2013 - 2014

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

Zielsetzung

Bisher fehlt es bei Aquakulturfischen an Kenntnissen zum Verlauf und zur Stärke physiologischer Stressreaktionen unter verschiedenen üblichen Praxisbedingungen. Nachdem erste Daten zur Cortisolabgabe ins Haltungswasser nach einem Stressereignis bei Regenbogenforellen erhoben wurden und in diesem Versuch auch die Methodik der Cortisolbestimmung im Wasser etabliert werden konnte, sollte der Verlauf und die Dauer der Stressreaktion an weiteren Fischarten (Karpfen, Afrikanische Welse) untersucht werden. Um die Auswirkung verschiedener, potentiell stressauslösender Faktoren eingehender zu untersuchen, wurde im Folgenden unter kontrollierten Bedingungen in der Versuchsanlage des IFI in mehreren gleichartigen Becken ein Bestand an Regenbogenforellen zweier Größenklassen adaptiert.

Methode

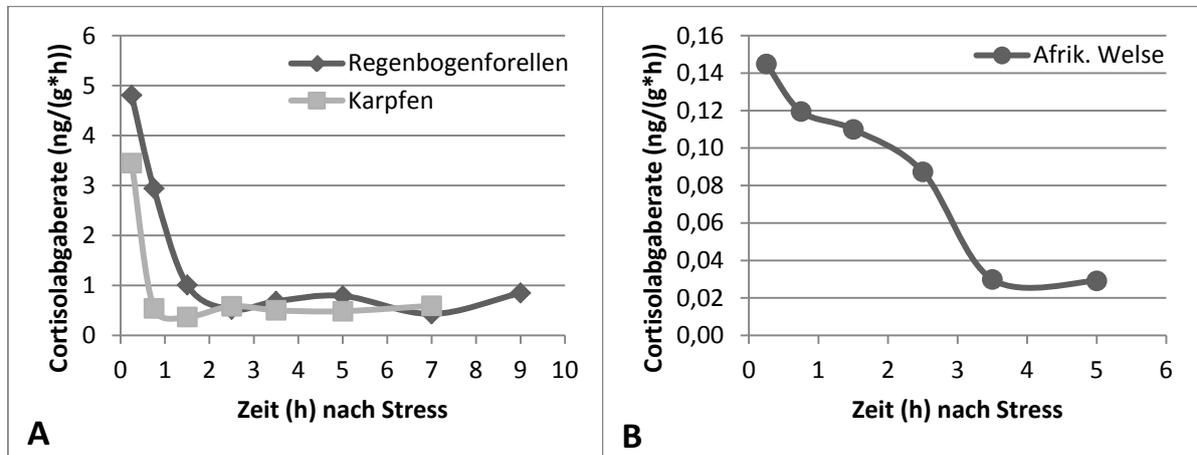
Zur Ermittlung des Verlaufs der Stressreaktion bei den verschiedenen Aquakulturarten wurde jeweils ein Abfischen und Umsetzen der Fische simuliert. Zu Versuchsbeginn wurden die genücherten Fische mittels Kescher abgefischt und gewogen. Vor dem Zurücksetzen wurde das gesamte Wasser aus den Becken abgelassen und durch frisches Quellwasser bzw. Frischwasser aus einem Reservoir ersetzt. Zur Untersuchung des Verlaufs der Stressreaktion der Fische erfolgte versuchsbegleitend die Entnahme von Wasserproben (mind. 250 ml) am Beckenauslauf. Die Wasserproben wurden unmittelbar in Glasflaschen zur späteren Cortisolbestimmung im Labor eingefroren (-20° C). Aus den Messwerten wurde dann die Cortisolabgaberate als relatives Maß berechnet.

Die Versuche zu verschiedenen potentiell stressauslösenden Einflüssen bei Regenbogenforellen wurden in der Versuchsanlage (Beckenvolumen je ca. 400 l) des IFI mit zwei verschiedenen Größenklassen jeweils im Doppelansatz durchgeführt. Zunächst wurde dabei die Cortisolabgabe im Tagesverlauf ohne zusätzliche Beunruhigung nachverfolgt. Des Weiteren wurden die Fische produktionsüblichen Belastungen, wie akustische Reize, Störungen in der Dunkelphase (kurzzeitige Beleuchtung) und kurzzeitige Temperaturänderungen, ausgesetzt und diese Ereignisse durch entsprechende Wasserprobenahmen begleitet.

Ergebnisse

Der Verlauf der Cortisolfreisetzung nach dem Zurücksetzen bei den Regenbogenforellen und Karpfen zeigt, dass die Stressreaktion anfangs stark ausgeprägt war, jedoch bei diesen Arten auch schnell wieder nachließ und ein konstantes Grundniveau erreichte (Abb.). So lag die Cortisolabgaberate in der ersten halben Stunde bei Regenbogenforellen und Karpfen bei 4,8 bzw. 3,45 ng/(g*h). Schon nach einer Stunde war die Rate bei den Karpfen stark auf rund 0,5 ng/(g*h) gefallen. Bei den Regenbogenforellen wurde nach ein bis zwei Stunden ein im Folgenden konstanter Wert von unter 0,8 ng/(g*h) erreicht. Auch bei den Afrikanischen Welsen wurde die höchste Freisetzung innerhalb der ersten 30 Minuten gemessen, diese lag mit 0,145 ng/(g*h) aber deutlich unter dem Niveau von Karpfen und Forellen. Zudem blieben die Abgaberraten für eine längere Zeit erhöht und erreichten erst nach drei bis vier Stunden ein konstant niedriges Niveau. Insgesamt reagierten die Karpfen und Regenbogenforellen sehr ähnlich auf den einwirkenden Stress. Die geringere

Stärke der Cortisolfreisetzung bei den Welsen könnte eine Artspezifikation dieser sehr robusten Fische sein. Ebenso handelte es sich um adulte Tiere, die eventuell weniger stark reagieren als Jungfische. Zudem sind aufgrund der Luftatmung die Kiemen potentiell geringer durchblutet und somit kann weniger Cortisol über deren Oberfläche abgegeben werden.



Verlauf der Cortisolabgaberate nach dem Zurücksetzen. A: Regenbogenforellen und Karpfen. B: Afrikanische Welse (*Clarias gariepinus*). Die Werte wurden in der Mitte des jeweiligen Zeitintervalls (0-0,5-1-2-3-4-6(-8-10)h) eingezeichnet. Zu beachten sind die unterschiedlichen Skalen der x und y-Achsen.

Die Untersuchungen der Regenbogenforellen in der Versuchsanlage ergaben zunächst, dass es zumindest bei kleinen Forellensetzlingen unter den vorherrschenden Versuchsbedingungen einen Tagesrhythmus mit Maxima in der Zeit nach Mitternacht und am Vormittag gibt. Die angewendeten akustischen Reize führten bei den Versuchsfischen zu keiner ausgeprägten Stressreaktion. Ebenso führte eine plötzliche Beleuchtung während der Dunkelheit zwar zu einer stark einsetzenden, ungerichteten Schwimmaktivität, jedoch nicht zu einer Stressreaktion bezogen auf die Cortisolfreisetzung. Zum Einfluss einer Temperaturänderung liegen noch keine Laborergebnisse vor.

Als nächster Schritt sollen Versuche mit Regenbogenforellen unter Praxisbedingungen in der Teichanlage des IFI durchgeführt werden.

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

3.1.19 Untersuchungen zur Aufzucht von Garnelen (Shrimps) in der heimischen Aquakultur

Zielsetzung

In den letzten Jahren ist die Haltung tropischer Garnelen in Kreislaufanlagen auch in Deutschland stetig weiter in den Fokus gerückt. Diese als gefrostete Importware bekannten Aquakulturprodukte lassen sich in Warmwasser-Kreislaufanlagen marktnah aufziehen und lebend-frisch vermarkten. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen ist dabei eine intensive Haltung mit hohen Besatzdichten anzustreben. In Versuchen sollte untersucht werden, welchen Effekt die Besatzdichte auf die Wachstumsleistung, das Auseinanderwachsen und die Überlebensrate auf *Litopenaeus vannamei* hat.

Methoden

Die Untersuchung wurde mit drei unterschiedlichen Besatzdichten (75, 150 und 225 Postlarven pro m²) über einen Zeitraum von insgesamt fünf Wochen durchgeführt. Dazu wurden neun separate Glasbecken (ca. 0,57 x 0,35 x 0,35 m) mit Hamburger Mattenfiltern und Heizstäben ausgestattet und mit je 60 l synthetischem Meerwasser gefüllt. Luftheber und Sprudelsteine sorgten für eine ausreichende Be- und Entgasung und Wasserumlauf. Über die Versuchsdauer hinweg wurde ein Salzgehalt von 10 ± 1 ‰ und eine Temperatur von $27 \pm 0,5$ °C eingestellt. Die Sauerstoffkonzentration lag bei 4,7 – 6,8 mg/l, der pH-Wert bei 7,9 – 8,6. Jeden zweiten Tag wurden 15 % des Wassers durch frisches Meerwasser ersetzt.

Zu Beginn des Versuchs wurden drei Becken mit je 15 (entspricht einer Besatzdichte von 75 Tieren pro m²), drei Becken mit je 30 (\cong 150 Tiere pro m²) und drei Becken mit je 45 Tieren (\cong 225 Tiere pro m²) besetzt. Die eingesetzten Postlarven (PL 25) hatten ein Anfangsgewicht von $0,03 \pm 0,01$ g und wurden mindestens dreimal täglich massenabhängig mit Pelletfutter versorgt (18 – 30 % ihres Körpergewichts pro Tag). Die Masse der Tiere wurde wöchentlich erfasst und für jedes der neun Becken gemittelt.

Ergebnisse

Mit einer Endmasse von $0,69 \pm 0,17$ g (Mittelwert der drei Becken \pm Standardfehler) zeigten die Garnelen, die in den höchsten anfänglichen Besatzdichten (225 Tiere pro m²) gehalten wurden, tendenziell das schwächste Wachstum, Garnelen, die in den niedrigsten anfänglichen Besatzdichten (75 Tiere pro m²) gehalten wurden mit $1,09 \pm 0,30$ g (Mittelwert der drei Becken \pm Standardfehler) tendenziell das höchste Wachstum. Dieses Ergebnis konnte allerdings nicht statistisch abgesichert werden.

Insgesamt lag in den Versuchen die Wachstumsleistung der Garnelen nach einer Versuchsdauer von fünf Wochen im unteren Bereich der in der Literatur dokumentierten Zunahmen. Weiterhin fiel das starke Auseinanderwachsen der untersuchten Tiere in allen Behandlungsgruppen auf. Tiere im Becken mit dem geringsten Wachstum legten über den Versuchszeitraum von fünf Wochen im Mittel lediglich 0,39 g zu, während Tiere im Becken mit dem höchsten Wachstum im Mittel 1,64 g pro Tier zulegten.

Projektleiter: Dr. H. Wedekind
Projektbearbeiter: W. Niggli, J. Müller, H. Rosenberger
Laufzeit: 2014 - 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 Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) Versuchsfischereien auf Blaufelchen und Gangfische durchgeführt. Die verwendeten Maschenweiten der Schwebnetze zum Fang von Blaufelchen bewegten sich zwischen 26 und 44 mm. Zum Fang von Gangfischen kamen Bodennetze der Maschenweiten 32, 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)

Die Standardmaschenweite der Berufsfischer zum Fang von Renken beträgt 40 mm. Daneben war bis September der Einsatz von zwei 38 mm-Netzen erlaubt. Bei den in den Berufsfischernetzen gefangenen Renken dominierte in der ersten Jahreshälfte die Altersklasse 4+, in der zweiten Jahreshälfte waren dreijährige Fische am stärksten vertreten. Zweijährige Renken waren ab August in den 38 mm-Netzen zu beobachten. Insgesamt spiegelt der Renkenbestand des Starnberger Sees eine moderate Befischungsintensität wider, die eine nachhaltige Bewirtschaftung gewährleistet. Die mittleren Fanggewichte bewegten sich um 250 g, sodass das Wachstum der Renken bei dem gegebenen Alter als mäßig bezeichnet werden kann. Wie in den Vorjahren, war eine breite Streuung der Individualgewichte innerhalb der Altersklassen zu beobachten. Die Berufsfischer erzielten 2013 einen Renkenertrag von insgesamt 9,22 kg/ha.

Chiemsee (7.960 ha)

Am Chiemsee beträgt die von Berufsfischern verwendete Standardmaschenweite zum Fang von Renken ebenfalls 40 mm, wobei auch einzelne 37 mm-Netze zugelassen waren. Die Fänge waren ganzjährig von einer breiten Altersklassenstreuung geprägt, die sich im Wesentlichen zwischen 3+ und 9+ bewegte. In den Fängen dominierte bis zur Jahresmitte die Altersklasse 4+ (Jahrgang 2010). Danach verschoben sich die Verhältnisse zugunsten der Altersklasse 3+. Ein Vergleich der Alterszusammensetzung von Renken aus 37- und 40 mm-Netzen erbrachte keinen wesentlichen Unterschied. Die Renken des Chiemsees zeigen vor dem Hintergrund einer offensichtlich hohen Bestandsdichte ein langsames Wachstum. Dies belegen auch die geringen mittleren Stückgewichte von 203 (3+) bzw. 240 g (4+). Die Streuung ist dabei sehr breit. Der Ertrag lag 2013 mit 12,13 kg/ha etwas über dem des Vorjahres. Für 2014 ist keine wesentliche Ertragsänderung zu erwarten.

Bodensee-Obersee (47.300 ha)

Da die Fangergebnisse während der Probefischereien das ganze Jahr über außergewöhnlich niedrig ausfielen, konnten oft die erforderlichen Mindestzahlen von Probefischen pro Maschenweite nicht erreicht werden. In den Maschenweiten 32 bis 44 mm war über das gesamte Jahr die Altersklasse 4+ dominant. Ab Juli waren vermehrt auch 3+ Fische in der 32 mm Maschenweite vertreten. In den Maschenweiten 26 und 20 mm nahmen 3+ Fische den größten Anteil am Fang ein. Zweijährige und einjährige Fische waren lediglich einzeln in der 20 mm Maschenweite vertreten. Die mittleren Fanggewichte der Felchen aus Schwebnetzen der Standardmaschenweite 40 mm lagen bei 229 g (3+) bzw. 250 g (4+). Dabei ist auch hier eine große Schwankungsbreite der Individualgewichte festzustellen. Mit 6,2 kg/ha lag der Felchenertrag in 2013 unter dem bereits niedrigen Wert des Vorjahres. In 2014 dürfte der Ertrag nochmals niedriger ausfallen.

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

3.2.2 Gutachten zur künftigen fischereilichen Bewirtschaftung des Goldbergsees



Goldbergsee bei Coburg (Bild: WWA-Kronach).

Zielsetzung

Beim Goldbergsee handelt es sich um einen Stausee, der als Hochwasserrückhaltebecken projektiert und in das Gesamtkonzept Hochwasserschutz für Coburg und den Itzgrund einbezogen wurde. Durch den Aufstau des Goldbergsees entstand ein neues Eigentümerfischerrecht für den Freistaat Bayern, das sich in der Verwaltung des Wasserwirtschaftsamtes Kronach befindet und durch Abschluss einer Übergabvereinbarung der Immobilien Freistaat Bayern zur Bewirtschaftung übergeben werden soll. In diesem Zusammenhang hat die Immobilien Freistaat Bayern das Institut für Fischerei gebeten, ein Gutachten zur künftigen fischereilichen Bewirtschaftung des Goldbergsees zu erstellen.

Hierbei sollten u. a. vor allem folgende Fragen beantwortet werden:

- Welcher Erst- und Folgebesatz wird für den Goldbergsee vorgeschlagen?
- Wie viele Kilo Weißfische sind pro Jahr zu entnehmen?
- Wie häufig und in welcher Art haben Kontrolluntersuchungen zur Darstellung der Fischbestandsentwicklung zu erfolgen?

Methode

Zur Darstellung der Fischbestandsverhältnisse im Goldbergsee wurden Versuchsbefischungen am 24. bis 26. September 2013 und am 03. bis 04. September 2014 durchgeführt.

Hierzu wurden Bodennetze mit Maschenweiten zwischen 28 und 50 mm verwendet. Die Netze wurden am Nachmittag gesetzt und am nächsten Morgen wieder gehoben. Die Ein-

satzzeit betrug durchschnittlich 18 Stunden. Insgesamt wurde in den einzelnen Jahren mit jeweils 1400 m² Netzfläche gefischt. Die Fische wurden auf den Zentimeter genau vermessen und mit der Genauigkeit von einem Gramm gewogen. Um den Ernährungs- und Konditionszustand der maßgebenden Fischarten beurteilen zu können, wurde der jeweilige Fultonsche Korpulenzfaktor ermittelt und mit Literaturwerten verglichen. Von den Rotaugen als dominierender Weißfischart wurden Schuppenproben zur Altersbestimmung genommen.

Zur Befischung flacher Uferbereiche kam ein Elektrofischfanggerät (7 kW, Gleichstrom, 600 V) mit einer Handanode und einer sinkenden Kathode zum Einsatz. Gefischt wurde vom fahrenden Arbeitsboot aus (ca. 3 – 4 km/h, Motorantrieb). Die gefangenen Fische wurden gezählt, Längensklassen zugeordnet und anschließend wieder freigelassen. In den unterschiedlichen Jahren wurde jeweils eine Uferlinie von 700 bzw. 950 m befischt.



Versuchsfischerei im Goldbergsee. Setzen eines Bodennetzes (links) und Elektrobefischung des Uferbereiches (rechts).

Ergebnisse

Die im September 2013 und 2014 durchgeführten Fischbestandserhebungen brachten einen beträchtlichen Fischbestand im Goldbergsee zu Tage.



Sowohl die Bodennetzfischerei (links) wie die Elektrofischerei (rechts) belegen hohe Fischdichten im Goldbergsee.

Welche Eintragungspfade zur Etablierung des vorgefundenen Fischbestandes in dem kurzen Zeitraum seit dem Aufstau beigetragen haben, kann nur gemutmaßt werden. Neben der Zuwanderung über den Vorfluter sind bereits vor dem Aufstau vorhandene kleinere

Standgewässer, sowie unkontrollierter Besatz (Giebel) als mögliche Quellen des rezenten Fischbestandes denkbar.

Das nachgewiesene Arteninventar ist für ein polytrophes Standgewässer als typisch zu bezeichnen.

*Gesamtfangergebnis der Versuchsfischerei im Goldbergsee (*Fänge der Elektrofischerei wurden gewichtsbezogen nicht berücksichtigt).*

Fischart	Individuen		Gewicht*	
	Stück	%	Gewicht*	%
Rotaugen	3.683	66,35	kg	50,00
Flussbarsch	983	17,71	257,34	11,57
Giebel	462	8,32	59,55	8,12
Rotfeder	195	3,51	41,78	3,08
Gründling	69	1,24	15,86	
Schleie	57	1,03		1,44
Hecht	53	0,95	7,40	24,68
Aitel	41	0,74	127,03	0,21
Zander	7	0,13	1,10	0,89
Schmerle	1	0,02	4,58	
Gesamt	5.551	100		100

Trotz der relativ hohen Bestandsdichte an Rotaugen wiesen diese eine gute körperliche Kondition und Wachstumsleistung auf. Verbuttungserscheinungen wie Kleinwüchsigkeit oder schlechte Kondition, die bei hohen Bestandsdichten häufig zu beobachten sind, ließen sich somit nicht feststellen.

Die Verschlammung des Gewässerbodens (angezeigt durch Schwefelwasserstoffbildung), der hohe vorhandene Weißfischbestand und die starke Präsenz von Wasservögeln führen in ihrer Kombination zu einem nicht als gering einzuschätzenden Befall der Rotaugen mit Riemenwürmern (*Ligula*).

Das im Goldbergsee nachgewiesene gewichtsbezogene Raubfisch- Friedfischverhältnis von 37 % zu 63 % kann nach Literaturangaben sowohl fischereilich wie auch aus wasserwirtschaftlichen Kriterien als günstig bezeichnet werden. Jedoch deuten die Ergebnisse der Versuchsfischereien auf eine beginnende Artenverschiebung zur Seite der Friedfische hin. Dies ist auf den geringen bzw. fast nicht existenten Zanderbestand und das eklatante Defizit bei der Hecht-Reproduktion bei gleichzeitiger starker Fortpflanzungsrate von Rotaugen und Giebel zurückzuführen.

Die mangelnde bis nicht vorhandene Fortpflanzung des Hechtes ist mit größter Wahrscheinlichkeit auf fehlende funktionsfähige Fortpflanzungsgebiete während der Laichzeit im Frühjahr zurückzuführen. Infolge der Wasserspiegelabsenkung des Goldbergsees über die Wintermonate, werden die pflanzenbewachsenen Flachwasserbereiche und möglichen

Hecht-Laichhabitats, erst nach der Laichzeit überstaut und somit zu spät verfügbar gemacht.

Aus den Ergebnissen der Versuchsfischerei werden folgende Empfehlungen zur fischereilichen Bewirtschaftung des Goldbergsees abgeleitet:

- Es wird ein Initialbesatz mit 210 Laichzandern (zwei Rogner auf einen Milchner) empfohlen. Da sich im Goldbergsee aufgrund der beschriebenen Fortpflanzungsdefizite kein selbsterhaltender Hechtbestand etablieren lassen dürfte, erscheint ein Besatz mit Hechten als wenig bzw. nicht zielführend.
- Um den Aufbau eines sich selbst erhaltenden Zanderbestandes zu ermöglichen, ist die Fischart bis zum Nachweis einer ausreichenden natürlichen Reproduktion ganzjährig zu schonen. Danach sollte die Entnahme durch angepasste Schonbestimmungen auf ein angemessenes Maß beschränkt werden. Flankierend zum Initialbesatz sollten funktionsfähige Laichmöglichkeiten geschaffen werden.
- Angesichts des starken Weißfischbestandes wird eine jährliche Entnahme von ca. 3 t Weißfischen empfohlen, da sich deren Bestand andernfalls zu einer dem Gewässer nicht angepassten Bestandsgröße entwickeln würde.
- Die Größe des Goldbergsees lässt eine Bewirtschaftung durch die Angelfischerei zu. Deren Intensität ist über die Ausgabe von Erlaubnisscheinen zu regeln. Bei Bedarf kann der Einsatz zusätzlicher Fanggeräte (z.B. Stellnetz, Reuse, Elektrofischfanggerät) hilfreich sein.
- Drei Jahre nach dem Initialbesatz mit Zandern ist es aus fachlicher Sicht zwingend erforderlich, den Fischbestand erneut zu untersuchen, um den Erfolg der umgesetzten Maßnahmen zu überprüfen und diese ggf. an die vorherrschenden Rahmenbedingungen anpassen zu können.

Projektleiter: Dr. M. Schubert

Projektbearbeiter: Dr. M. Schubert, F. Bonell, L. Müller

Laufzeit: 2013 - 2014

3.2.3 Fischerbrütung und Besatz des Bodensee-Obersees



Augenpunktstadium Felchenlarve

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 315 l Gangfischlaich und rund 187 l Blaufelchenlaich an die Brutanstalt in Nonnenhorn liefern können. Die Felchenversuchsfänge wurden mit Hilfe von Schweb- und Bodennetzen unterschiedlicher Maschenweiten durchgeführt.

Ergebnisse

Im Dezember 2014 wurden rund 14,4 Mio. Blaufelchen- und etwa 20,8 Mio. Gangfischeier aufgelegt.

Aufgelegte Laichmengen (Anzahl Eier) Erbrütungssaison 2014/2015			
Fischart	Bayern	außerhalb Bayerns	Insgesamt
Blaufelchen	14,399 Mio.	-	14,399 Mio.
Gangfisch	20,790 Mio.	-	20,790 Mio.
Seeforelle	1.010.529	-	1.010.529
Seesaibling	107.143	-	107.143

Daneben wurden 1.010.529 Seeforellen- und 107.143 Seesaiblingseier erbrütet. Aus der Erbrütungssaison 2013/2014 wurden im Frühjahr 16,71 Mio. Blaufelchen- und 24,20 Mio. Gangfischbrütlinge in den See ausgesetzt. Von den Arten Seeforelle und Seesaibling wurden 136.630 bzw. 104.030 Setzlinge unterschiedlicher Größenklassen für den Besatz produziert.

Ausgesetzte Jungfische (Anzahl) 2014				
Fischart	Alter	Größe	Anzahl	Insgesamt
Blaufelchen	Brut vorgestreckt	11 mm	16,71 Mio.	16,71 Mio.
		25 mm	-	
Gangfisch	Brut vorgestreckt	11mm	19,65 Mio.	24,20 Mio.
		25 mm	4,55 Mio.	
Seeforelle	Streckling Setzling Setzling Setzling	20 - 40 mm	62.500	136.630
		40 - 90 mm	42.000	
		100- 180 mm	31.480	
		200 - 300 mm	650	
Seesaibling	Setzling	70 - 100 mm		104.030

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 (IBKF).

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

3.2.4 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 (1.151 Fischbestandserhebungen im Zeitraum von 2009 bis 2013) 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 57, und den Fischereifachberatungen.

Ergebnisse

Im Rahmen der fortlaufenden fischbasierten Gewässerüberwachung wurden im Jahr 2014 fünf Fischbestandserhebungen durchgeführt. Basierend auf den im Zeitraum von 2009 bis 2013 erhobenen Daten wurde in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt und den Fachberatungen für Fischerei der bayerischen Bezirke die fischbasierte Fließgewässerbewertung durchgeführt und Ende Mai 2014 gemeldet. Aus den plausibilisierten Bewertungsergebnissen wurden die zur Erreichung des guten ökologischen Gewässerzustands erforderlichen Maßnahmen abgeleitet und in die wasserwirtschaftliche Bewirtschaftungsplanung eingespeist.

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

3.2.5 Stehgrätenzieher im Vergleichstest



Entfernen der Gräten mit einem Stehgrätenzieher

Das Entfernen des zweiten echten Rippenpaares gehört bei Lachsen, Lachsforellen und Seesaiblingen in der fischverarbeiteten Industrie Skandinaviens bereits zum Standard. In unseren heimischen Fischereibetrieben erfolgt das Entgräten überwiegend von Hand mit Hilfe einer Pinzette. Durch Verwendung von maschinellen Handgeräten kann das Entgräten und die damit verbundene Wertschöpfung am Fischfilet rationeller vollzogen werden. Um deren Praktikabilität und Rentabilität zu überprüfen, wurden am Institut für Fischerei in Starnberg zwei Stehgrätenzieher Handgeräte an wirtschaftlich relevanten Süßwasserfischen getestet.

Methode

Im Rahmen eines Versuchs wurden die Stehgräten bei einigen Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), Renken (*Coregonus spp.*) und Flussbarschen (*Perca fluviatilis*) mit zwei technisch unterschiedlichen Geräten entfernt.

Übersicht und Anzahl untersuchter Fischarten, Fischfilets und Verarbeitungsgrad

Fischart	Filetanzahl				
	frisch	gereift	getaut	heißgeräuchert	kaltgeräuchert
Regenbogenforelle	40	40	4	20	
Regenbogenforelle rotfleischig	40	40	4		4
Renke	40	40		20	
Flussbarsch	8				

Maßgeblich für deren Beurteilung war die Bearbeitungszeit pro Filet, die Anzahl der im Filet verbliebenen Stehgräten (Fehlgrätenanteil) sowie das äußerliche Erscheinungsbild der Filets. Zudem wurde geprüft, ob bei einer maschinellen Stehgrätenentfernung, die empfohlene Wartezeit zur Entspannung der Fischmuskulatur überhaupt notwendig ist.

Verglichen wurde das Gerät der Firma EXOS (Modell EXOS-130) (Abb. links) und der Stehgrätenzieher ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER (Abb. rechts) des Unternehmens FTC. Beide Geräte wurden in Schweden entwickelt und hergestellt. Die Geräte wurden dankenswerter Weise von den Firmen STEEN F.P.M. International aus Belgien (EXOS-130) und FTC Industrie aus Frankreich (ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER) kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Beide Geräte entfernen das zweite echte Rippenpaar mit Hilfe einer Metallwelle. Diese läuft über die Filetoberfläche. Die Gräten verfangen sich in dieser und werden in ihrer Wuchsrichtung herausgezogen. Die Besonderheiten am ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER sind der pneumatische Antrieb, eine Drehzahlregulierung sowie schräg gestellte Rippen auf der Welle. Der EXOS-130 wird über einen Transformator elektrisch betrieben und ist dadurch flexibel einsetzbar. Eine Drehzahlregulierung ist bei dem Modell 130 nicht verfügbar.



Stehgrätenzieher EXOS – 130



Stehgrätenzieher FTC, ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER

Die Versuchsfische waren Regenbogenforellen mit einem durchschnittlichen Filetgewicht von 78 g mit Haut und Regenbogenforellen rotfleischig mit einem durchschnittlichen Filetgewicht von 377 g mit Haut.

Je Versuchsgruppe wurden 20 Filets bearbeitet. Jedes Fischfilet wurde zwei- bis vier- Mal mit dem Stehgrätenzieher bearbeitet und die durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Filet ermittelt. Der Fehlgrätenanteil wurde nach dem ersten Durchgang festgehalten.

Während die Filets in einer Versuchsreihe direkt nach dem Schlachten der Fische bearbeitet wurden, wurden in einer anderen Versuchsreihe die Fischfilets zunächst ca. 18 Stunden (über Nacht) kühl gelagert, da nach der dann abgelaufenen Fleischreifung eine leichtere Bearbeitung erwartet wurde.

Ergebnisse

Die Tests der Stehgrätenzieher EXOS-130 und ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER (FTC) zeigten, dass die Herstellung praktisch grätenfreier Fischfilets wesentlich schneller zu erreichen ist als durch das Ziehen der Gräten von Hand. Besonders bei Renken ab mittlerer Größe arbeiten beide Stehgrätenzieher schnell und zuverlässig. Ebenso gute Resultate erzielten beide Geräte bei heißgeräucherter Ware. Kaltgeräucherte Fischfilets sollten hingegen vor dem Räuchervorgang entgrätet werden. Anderenfalls hinterlassen die Wellen beider Geräte Spuren auf der Filetoberfläche und der Fehlgrätenanteil liegt für eine maschinelle Anwendung zu hoch.

Die bei der Handanwendung nötige Wartezeit bis zur Muskelentspannung ist mit kraftvoller Geräteunterstützung nicht zwingend nötig. Die Bearbeitung kleinerer Fischfilets (im Versuch Flussbarsche) erwies sich als zu zeitaufwendig.

Je mehr Kraft beim Ziehen der Stehgräte erforderlich ist, wie beispielsweise bei rotfleischigen Forellen, desto entscheidender ist die Zugkraft, Oberflächenbeschaffenheit und Drehzahl der Welle. Hier war das Modell ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER vorteilhafter.

Der Stehgrätenzieher EXOS-130 ist dagegen handlicher und aufgrund seines Transformatorbetriebs flexibler einsetzbar. Er bietet zwar nicht die Zugkraft, dafür ist er leichter und liegt besser in der Hand, so dass damit eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit möglich ist.

Der Wellenantrieb erfolgt beim ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER pneumatisch und ist, je nach Frische der Filets, stufenlos regelbar. Diese Antriebsregulierung hat sich im Test bewährt. Beim Vergleichsprodukt EXOS 130 ist diese nicht vorhanden. Die Zwischenreinigung der Welle während der Anwendung erfolgt bei beiden Geräten durch einen Wasserstrahl. Deutlich besser ist hier das Modell EXOS 130. Hier kann je nach Bedarf, der Wasserstrahl per Taster zu- und abgeschaltet werden. Beim Modell ERGO-LIGHT PIN BONE REMOVER wird die Welle permanent mit Wasser gespült. Bei kleinen bis mittleren Filetgrößen kann dieser ständige Wasserfluss stören.

Der Endverbraucher, die Gastronomie und der Handel bevorzugen stehgrätenfreie Fischfilets. Der Kunde ist auch bereit, dafür einen höheren Preis zu zahlen. Durch maschinelle Unterstützung kann die Veredelung der Fischprodukte beschleunigt werden. Dafür sind beide getesteten Geräte grundsätzlich geeignet.

Projektleiter: L. Müller
Projektbearbeiter: L. Müller
Laufzeit: 2014

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



Leicht verschwartete Aalschwimmblase mit fünf adulten und vier präadulten 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.

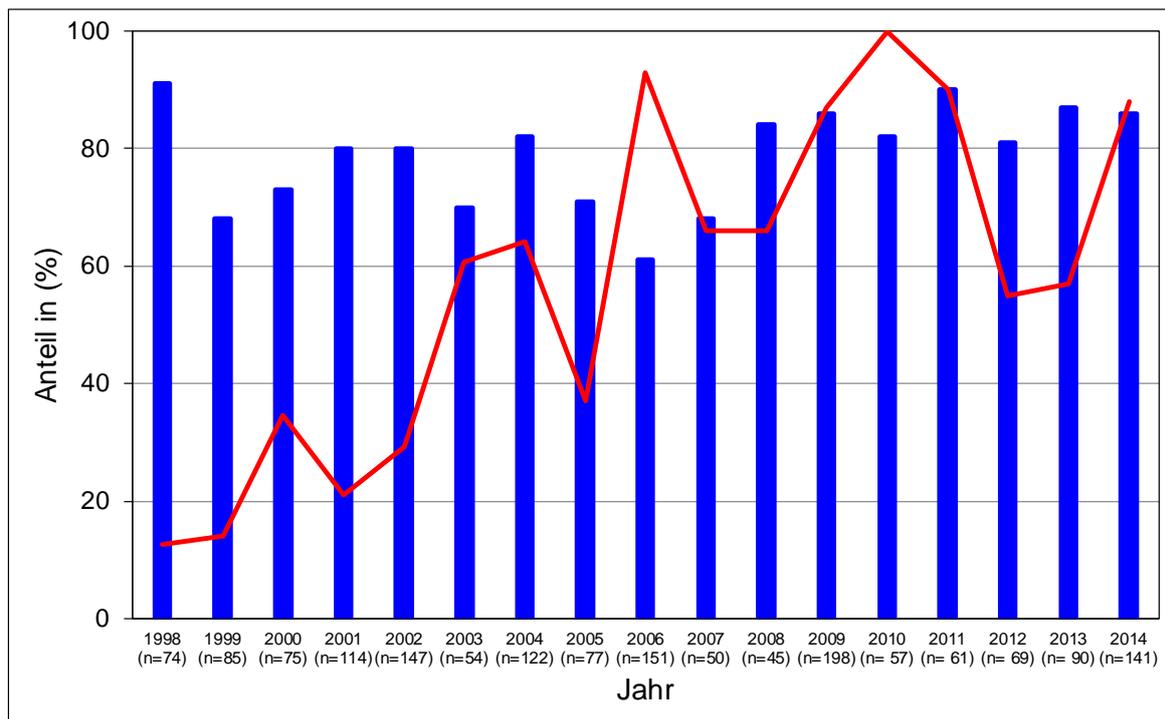
Methode

Im Berichtsjahr wurden die Schwimmblasen von 164 Tieren nach Entwicklungsstadien von *Anguillicoloides* untersucht. Die Stichproben stammten aus Trappnetzfangen von Be-

rufsfischern aus den langjährigen Referenzbereichen des nördlichen, östlichen und westlichen Ufers des Starnberger Sees der Monate September, Oktober und November.

Ergebnis

Während der Anteil befallener Aale in den langjährigen Referenzstrecken im Jahr 1998 bei 91 % lag, waren es im Jahr 2006 61 %, 2012 81 % und 2014 86 %. 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 sieben Würmern. Der stärkste Einzelbefall mit 36 Würmern zeigte sich 2014 bei einem Aal mit einer Länge von ca. 35 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 Berichtsjahr zeigten sich wieder Schädigungen bei 88 % der untersuchten Schwimmblasen. Der Unterschied zu den Vorjahren wird noch deutlicher wenn man berücksichtigt, dass der Anteil sehr stark verschwarteter Schwimmblasen ohne Gasfüllung bei 20 % lag, im Jahr davor nur bei rund 1 %. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurden mit der Stichprobe im Berichtsjahr vermehrt Schwimmblasen älterer Aale untersucht, die sich schon längere Zeit mit dem Parasiten auseinandersetzen mussten und deshalb stärkere 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. Im Berichtsjahr wurde letztmals die schriftliche Hauptprüfung am ersten Samstag im März angeboten. Der Wiederholungstermin fand nicht mehr statt. Das Online-Prüfungsverfahren wird seit 2012 parallel dazu betrieben. Nach ersten Startschwierigkeiten läuft die Onlineanwendung mittlerweile stabil und wird daher künftig ausschließlich angeboten.

Methode

Zur Abwicklung der schriftlichen Prüfung hat das IFI die 60 Prüfungsfragen erstellt und auf Prüfungsbögen drucken lassen. Die Organisation der schriftlichen Prüfung erfolgte in bewährter Weise in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Weiterhin galt es den Druck und Versand der Prüfungszeugnisse bzw. der Bescheide für Personen, die nicht bestanden haben, abzuwickeln.

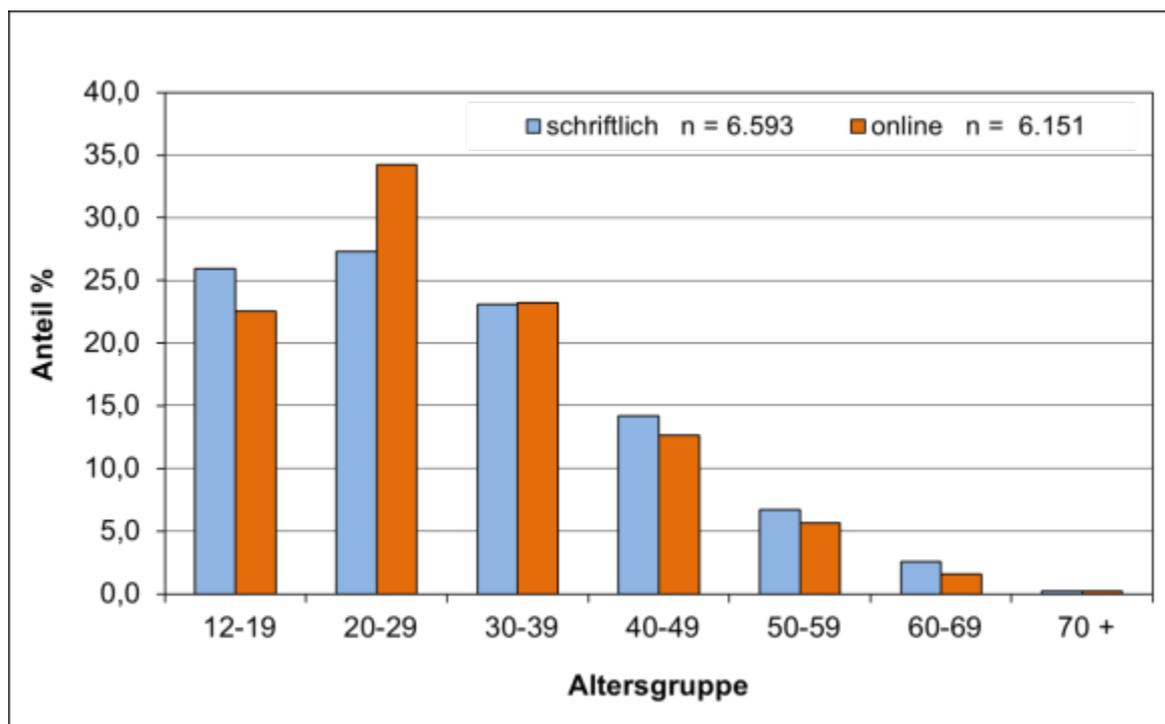
Das Onlineverfahren bietet den Kandidaten ein zeitgemäßes Anmelde- und Prüfungsverfahren, das nun rund ums Jahr zu wählbaren Zeitpunkten an verschiedenen Orten in Bayern angeboten werden kann. Der Kandidat wird in ein Prüfungslokal mit PC-Ausstattung eingeladen, wo er die individuell für ihn per Zufallsgenerator zusammengestellten Prüfungsfragen 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 sechs neue Prüfungslokale zertifiziert, 24 Prüfungsleiter und 70 Kursanbieter und -ausrichter im Umgang mit dem Onlineverfahren geschult. Darüber hinaus wurden zahlreiche Fragen im Zusammenhang mit den unterschiedlichen 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 Onlineverfahren wurden in mehreren Workshops zusammengetragen und als Grundlage für die Optimierung der Prüfungs-Software verwendet.

Ergebnis

Im Jahr 2014 haben 6.593 Bewerber an der schriftlichen Hauptprüfung der Staatlichen Fischerprüfung teilgenommen. Der Anteil männlicher Kandidaten lag, im Gegensatz zum Vorjahr (91 %) im Berichtsjahr bei 90 %. Insgesamt 94 % der weiblichen und 92 % der männlichen Teilnehmer konnten die letzte schriftliche Prüfung mit Erfolg abschließen.



Prozentuale Darstellung der Altersstruktur der Teilnehmer an der Staatlichen Fischerprüfung 2014 (6.593 Kandidaten der schriftlichen und 6.151 der Online-Prüfung)

Der altersbezogenen größte Anteil der Prüfungsteilnehmer waren junge Frauen und Männer vom 20. bis zum 29. Lebensjahr (27 %). Während die untere Altersgrenze durch das Fischereigesetz auf das vollendete 12. Lebensjahr festgelegt ist, waren die älteste Teilnehmerin 67 Jahre und der älteste Teilnehmer 76 Jahre alt.

Darüber hinaus haben im Berichtszeitraum 6.151 Kandidaten die Online-Fischerprüfung abgelegt. Die Altersstruktur der Kandidaten war mit der der schriftlichen Prüfung vergleichbar. Insgesamt 93 % der Teilnehmerinnen und 89 % der Teilnehmer haben die Online-Prüfung mit Erfolg abgeschlossen. Beide Gruppen waren damit geringfügig schlechter als beim schriftlichen Verfahren. Der größte Anteil der Prüfungsteilnehmer waren auch hier junge Frauen und Männer vom 20. bis zum 29. Lebensjahr (34 %). Zehn Teilnehmer nutzten die Anzeige der Prüfungsfragen in Englisch, 178 Teilnehmer in russischer Sprache. 64 Kandidaten haben sich die deutschen Fragentexte über Kopfhörer angehört. Diese Option wird in der Regel von Legasthenikern genutzt.

Für die Beantwortung der Prüfungsfragen standen beim schriftlichen Verfahren 120 Minuten zur Verfügung. Auf Grund einer Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen waren es bei den Onlineprüfungen nur noch 60 Minuten. Die Verkürzung der Prüfungszeit wurde auf Grundlage detaillierter Prüfungsauswertungen eingeführt. Sie hat sich im Ergebnis der Kandidaten nicht signifikant niedergeschlagen. Der zeitliche Gewinn lässt aber eine zügigere und kostensparendere Abwicklung des Online-Verfahrens zu.

Projektleitung: Dr. E. Leuner

Projektbearbeiter: Dr. E. Leuner, G. Buchner, S. Goetsch

Laufzeit: Daueraufgabe

4 Kooperationen

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Dr. Jürgen Christian

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dienststelle Wielenbach

Büro für Fischereibiologie & Ökologie, Klostersgasse 6, 79294 Sölden (Interreg IV-Programm "Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein" mit dem Titel "Seeforelle. Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen")

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

Department Chemie- und Bioingenieurwesen, Prof. Dr. Rainer Buchholz

Emsland AllerAqua GmbH, Golßen

Fachberatungen für Fischerei der Bayerischen Bezirke

Fischgesundheitsdienst Bayern (FGD), Grub

Forellenzucht Hofer, Alzger

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

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Nationales Referenzlabor für anzeigepflichtige Tierseuchen, Insel Riems, Dr. Sven Bergmann

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Eberhard Gross, Prof. Dr. Prisca Kremer; Prof: Dr. Bruno Ehrmaier

Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim

Landesfischereiverband Bayern e.V.

LfL, Abteilung Information und Wissensmanagement.

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

LfL, Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU), Grub

Marbacher Ölmühle GmbH, Marbach

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat 32, Task-Force Veterinärwesen

Ölmühle Illingen, Illingen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Fischerei, Königswartha

Technische Universität Dresden, Fakultät für Umweltwissenschaften, Institut für Hydrobiologie (Projekt zur Erfassung der genetischen Variabilität der Barbe)

Technische Universität München, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie

Technische Universität München, Versuchsanstalt Obernach (Fischversuche zur ökologischen Verträglichkeit des Wasserkraftkonzeptes Schachtkraftwerk)

Teutoburger Ölmühle GmbH, Ibbenbüren

5 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

Dr. Reinhard Reiter erhielt die Silberne Ehrennadel des Fischereiverbandes Schwaben e.V. am 07.06.2014 als besondere Anerkennung um die Förderung der heimischen Fischerei.

6 Veröffentlichungen und Fachinformationen

6.1 Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Aktivitäten des Instituts im Jahr 2014 in den Bereichen Ausbildung zum Fischwirt, Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister sowie zur Weiterbildung.

6.1.1 Ausbildung zum Fischwirt am Institut für Fischerei



Praktische Fischverarbeitung im Rahmen der Ausbildung zum Fischwirt

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Zwischenprüfung	1	2	32	
Karpfenteichwirtschaft (Ü)	5	2	28	
Forellenteichwirtschaft (Ü)	6	1		
- Teil 1:			20	
- Teil 2:			24	
Herstellen und Reparatur von Fische- reigeräten (Ü)	5	3	33	
Fluss-/Seenfischerei (Ü)	5	3	21	
Be- und Verarbeiten von Fischen (Ü)	5	3	30	
Elektrofischereilehrgang im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklas- se 12	5	1	27	23

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Abschlussprüfung	5	1	30	27
davon im Produktionsbereich:				
- Fischhaltung und Fischzucht:			24	24
- Fluss- und Seenfischerei:			6	3

Ü = Überbetrieblicher Lehrgang



Untersuchung von Fischparasiten im Rahmen des Überbetrieblichen Lehrgangs Forellenteichwirtschaft

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

Klasse	Anzahl Wochen	Schülerzahl Schuljahr 2013/2014	Schülerzahl Schuljahr 2014/2015
10	14	27	23
11	10	22	26
12	10	28	31

In den Fachklassen Fischwirt werden Auszubildende aus den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland sowie aus der Schweiz beschult.

In den 34 Unterrichtswochen werden die Schüler im Internat des Instituts untergebracht und gepflegt. Mitarbeiter des Instituts erteilen pro Woche insgesamt 8-14 Stunden Fachunterricht (Nebenamt) an der Berufsschule.

6.1.3 Fortbildung zum Fischwirtschaftsmeister am Institut für Fischerei

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Maßnahmen	Anzahl Teilnehmer	Bestandene Prüfungen
Karpfenteichwirtschaft, Königswartha	5	1	14	-
Vermarktung	10	2	41	-
Berufsausbildung und Mitarbeiterführung (F)	10	1	15	-
Rechnungswesen	9	1	31	-
Unternehmerpersönlichkeit	3	1	23	-
Forellenteichwirtschaft	9	1	21	-
Fischwirtschaftsmeisterprüfung davon im Produktionsbereich:	7	1	14	12
- Fischhaltung und Fischzucht			11	9
- Fluss- und Seenfischerei			3	3

F = Fortbildungslehrgang

6.1.4 Ausbildungsbetriebe im Beruf Fischwirt

Derzeit in Bayern anerkannte Ausbildungsbetriebe: 95

davon

im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 56

im Produktionsbereich Fluss- und Seenfischerei: 39

6.1.5 Lehrverhältnisse

Derzeit in Bayern bestehende Ausbildungsverhältnisse Fischwirt für die Schul- bzw. Ausbildungsjahre August 2013 bis Juli 2014 sowie August 2014 bis Juli 2015:

Ausbildungsjahr	Fischhaltung und Fischzucht		Fluss- und Seenfischerei		Gesamt	
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
1. Lehrjahr	13	12	1	1	14	13
2. Lehrjahr	13	15	1	1	14	16
3. Lehrjahr	19	16	2	1	21	17
insgesamt	45	43	4	3	49	46

Davon Lehrstellen zum Fischwirt am Institut für Fischerei in den Ausbildungsjahren 2012/2013 und 2013/2014:

Ausbildungsverhältnisse Fischwirt (alle Fischhaltung und Fischzucht)	Anzahl	
	2013/2014	2014/2015
IFI, Starnberg	3	3
IFI, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt	2	2
IFI, Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn	2	2
gesamt	7	7

6.1.6 Weiterbildung am Institut für Fischerei

Maßnahme	Dauer (Tage)	Anzahl Teil- nehmer	Anzahl Eignungs- tests/ Prüfungen	davon be- standen
Elektrofischereilehrgang	5	62	62	62
Gewässerwart (G)	5	56		
Gewässerwart (A)	4	22		
Fischereiaufseherlehrgang	4	65	65	64
Grundlehrgang Ausb. Fischerprüfung	5	11	55	41
Lehrkräfte Räuchern	2	13		
Lehrkräfte Fischverwertung	3	14		
8 Fortbildungskurse Karpfenteich- wirtschaft (eintägig) (Höchstadt)	1	178		
Fachtagung Fischhaltung und Fisch- zucht	2	270		
Fachtagung Fluss- und Seenfischerei	2	115		
2 Vorbereitungskurse auf die Staatl. Fischerprüfung: Betäuben, Töten und Schlachten von Fischen (Nonnen- horn)	1	46		

G = Grundlehrgang, A = Aufbaulehrgang

Insgesamt haben im Jahr 2014 am Institut für Fischerei im Rahmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung 617 Personen eine eintägige bis zweiwöchige Unterrichtsveranstaltung sowie 385 Personen eine Fachtagung besucht. 357 Prüfungen bzw. Eignungstests wurden am Institut für Fischerei im Berichtsjahr abgelegt.

6.1.7 Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 30 (2) AVBayFiG

Regierungsbezirk	Teilnehmer
Oberbayern	45
Niederbayern	44
Oberpfalz	2
Oberfranken	31
Mittelfranken	30
Schwaben	11
NRW	1
gesamt	164
davon bestandene Eignungstests	158

6.1.8 Praktikanten und Gastforscher

3 Berufsfindungspraktikanten	1 – 2 Tage
14 Berufsfindungspraktikanten	1 Woche
1 Berufsfindungspraktikant	2 Wochen
1 Berufsfindungspraktikant	5 Wochen
1 Berufsfindungspraktikant	9 Wochen
1 Praktikantin (TUM Freising)	2 Wochen
1 Praktikant (Uni Hohenheim, Agrarbiologie)	3 Wochen
1 Praktikantin (Universität Konstanz, Biologie)	4 Wochen
1 Praktikant (TUM, Forstwissenschaft)	4 Wochen
1 Praktikant (Montessori FOS München)	5 Wochen
1 Praktikantin (FOS Agrar Neusäß)	6 Wochen
1 Praktikant (Montessori FOS München)	10 Wochen
1 Praktikant (FH Weihenstephan-Triesdorf)	18 Wochen
1 Praktikant (Hochschule Weihenstephan- Triesdorf)	24 Wochen

6.2 Veröffentlichungen

- ENZLER, J., REITER, R. (2014): Öko-Aquakultur in Bayern - eine interessante Alternative. *Der Fischbauer* 13: 2.
- ENZLER, J., REITER, R. (2014): Öko-Aquakultur in Bayern - eine interessante Alternative. *Fischer & Teichwirt* 65: 258.
- FIESELER, C., WEDEKIND, H. (2014): Aktuelle Themen zu Aquatischen genetischen Ressourcen. *Fischer & Teichwirt* 65: 252 – 253.
- FÜLLNER, G., WEDEKIND, H. (2014): Untersuchungen zur Bewirtschaftungspraxis in der Karpfenteichwirtschaft vor dem Hintergrund der KHV-I. Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit, Abstract zur XV. Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-11. Oktober 2014, Starnberg, Abstracts der Vorträge und Posterpräsentationen. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 43.
- GREILING, A., HASENKOPF, K., ZACHERL, C.; REITER, R., SLAWSKI, H., SCHEUBER, S., HOFER, A. (2014): Einsatz von Ölpresskuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen - (ÖRüFiMi). *Innovationstage 2014, Neue Ideen für den Markt*: 223 – 226.
- GREILING, A., REITER, R. (2014): Ölpresskuchen als pflanzlicher Eiweißträger in Forellenfuttermitteln. *Deutscher Fischereitag, Postersession des Verbands Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler (VDFF)*, 26.08.2014, Fulda, Poster.
- LEUNER, E. (2014): Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer 2013 in Starnberg . *Fischer & Teichwirt* 65: 185 – 186.
- LEUNER, E. (2014): Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer 2013 in Starnberg. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14: 47 – 48.
- LEUNER, E., PAWLIK, U., GOETSCH, S. (2014): Die Staatliche Fischerprüfung in Bayern 2014. *Verbindlicher Fragenkatalog mit Lösungsbogen*, 20. Auflage 2014, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V.: 1 – 120.
- LEUNER, E. (2014): Untersuchungen zum Befall von Aalen mit dem Schwimmblasenwurm (*Anguillicoloides crassus*) im Starnberger See. *Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. XV Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP)*, 8.-11. Oktober 2014, Starnberg, Abstracts der Vorträge und Posterpräsentationen. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 62.
- LÜBKE, K., WEDEKIND H. (2014): Untersuchung der Belastungsreaktion von Regenbogenforellen auf Abfischen, Wiegen und Zurücksetzen. *Deutscher Fischereitag, Postersession des Verbands Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler (VDFF)*, 26.08.2014, Fulda. Poster.
- LÜBKE, K., WEDEKIND H., STEINHAGEN, D. (2014): Untersuchung zur Reaktion von Aquakulturfischen auf akuten Stress durch praxisübliche Manipulation. *XV. Gemeinschaftstagung der „Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der EAFP“*, 08. – 10.10.2014, Starnberg. Poster.

- MLETZKO, A., AMTMANN, A.; BECKER, A., CHRISTIAN, J., OBERLE, M., WEDEKIND, H., BUCHHOLZ, R. (2014): Replikation des Cypriniden-Herpesvirus 3 in Zellkulturen. LfL-Information, Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit, Abstract zur XV. Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 30.
- OBERLE, M., REITER, R. (2014): Das Leistungsjahr in der Übersicht - Das Karpfenjahr 2013. Das Forellenjahr 2013. Fleischleistungsprüfung in Bayern 2013, Hrsg.: Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V. LKV: 94 – 95.
- OBERLE, M. (2014): Klimawandel in der Teichwirtschaft. KreislaufMagazin 150: 17.
- OBERLE, M. (2014): Gleichstrompassage durchs Karpfenland?. KreislaufMagazin 151: 19.
- OBERLE, M. (2014): Besatzzeit der Teiche. KreislaufMagazin 152: 17.
- OBERLE, M. (2014): Zooplankton in Karpfenteichen. KreislaufMagazin 153: 17.
- OBERLE, M. (2014): Vermehrungsverfahren bei Karpfen. KreislaufMagazin 154: 17.
- OBERLE, M. (2014): Wassermangel in der Karpfenteichwirtschaft. KreislaufMagazin 155: 17.
- OBERLE, M. (2014): Umweltgerechtigkeit der Karpfenteichwirtschaft. KreislaufMagazin 156: 17.
- OBERLE, M. (2014): Wassermangel in der Karpfenteichwirtschaft. Fischer & Teichwirt 65: 297 – 298.
- OBERLE, M. (2014): Auftakt der Karpfensaison . KreislaufMagazin 157: 9.
- OBERLE, M. (2014): Regionalwerbung rings um das Thema Karpfen. KreislaufMagazin 158: 17.
- OBERLE, M. (2014): Weihergemeinschaften und Wechselweiher. KreislaufMagazin 159: 27.
- OBERLE, M. (2014): Der Algenfarn - Ein Neophyt in der Karpfenteichwirtschaft. KreislaufMagazin 160: 17.
- OBERLE, M. (2014): Karpfen und Feiertage - Karpfenschuppen und Karpfenstein. KreislaufMagazin 161: 31.
- OBERLE, M. (2014): Fortbildung der Ringassistenten. Der Fischbauer 12: 2.
- REITER, R. (2014): FELS-Exkursion 2013 nach Mecklenburg-Vorpommern. Fischer & Teichwirt 65: 53 – 55.
- OBERLE, M., WEDEKIND, H., KURZ, E., ELST, M. (2014): Erhebungen zu Teichpflegemaßnahmen mit Bedeutung für die Gesunderhaltung von Fischbeständen in der Bayerischen Karpfenteichwirtschaft. XV Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-11. Oktober 2014, Starnberg, Abstracts der Vorträge und Posterpräsentationen. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 74.
- REITER, R. (2014): „FELS“-Exkursion 2013 - Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V. besucht Mecklenburg-Vorpommern. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 14: 55 – 59.

- REITER, R. (2014): Forellenteichwirtschaft - Mit Frische und Qualität punkten. Rheinische Bauernzeitung 68, Heft 42: 18 – 20.
- SCHUBERT, M. (2014): Spannungsfeld Wasserkraftnutzung und Fischschutz. Schule und Beratung (SUB), 1/2014, Hrsg.: StMELF: 28 – 30.
- STEINKE, K., CHRISTIAN, J., STEINHAGEN, D., BUCHHOLZ, R., OBERLE, M., WEDEKIND, H. (2014): Desinfektion von Teichböden - Einfluss der Temperatur auf die Tenazität von VHS-Viren. XV Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-11. Oktober 2014, Starnberg, Abstracts der Vorträge und Posterpräsentationen. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 81.
- WEDEKIND, H., REITER, R.; OBERLE, M.; KLEIN, M.; LEUNER, E.; SCHUBERT, M.; BAYRLE, H. (2014): Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei, Jahresbericht 2013. Starnberg: 72 S.
- WEDEKIND, H., GREILING, A., GERSTNER, P. (2014): Auswirkungen der Steuerung der Gonadenentwicklung bei Regenbogenforellen durch die Beleuchtungsdauer. Fischer & Teichwirt 65: 295 – 296.
- WEDEKIND, H., KLEINGELD, D.W. (2014): Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit - XV. Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP). LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- WEDEKIND, H., SUTOR, P. (2014): Agrarmärkte 2014 - Fische. LfL-Schriftenreihe, 3/2014, Agrarmärkte, Jahresheft 2014, 10. Jahrgang, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 356 – 365.
- WEDEKIND, H. (2014): Intensive Haltungsformen in der Aquakultur und deren Relevanz für die Tiergesundheit. Tagungsband 1, Leipziger Blaue Hefte: 473 – 475.
- WEDEKIND, H. (2014): Fortbildungsveranstaltung für Fischhaltung und Fischzucht in Starnberg. Fischer & Teichwirt 65: 134 – 136.
- WEDEKIND, H. (2014): Grundlagen zum Fischbesatz und Hinweise zur Verbesserung des Besatzerfolgs bei Forellen. Salzburger Fischerei 2: 31 – 34.
- WEDEKIND, H. (2014): Aquakultur in Kreislaufanlagen - Erfolgreiches Marketing ist das A und O. Rheinische Bauernzeitung 68, Heft 42: 16 – 17.
- WEDEKIND, H. (2014): Fischerzeugung in Aquakultur, 13. Auflage, Landwirtschaftliche Tierhaltung aus der Lehrbuchreihe Die Landwirtschaft: 802 – 807.
- WEDEKIND, H. (2014): Grundlagen zum Fischbesatz und Hinweise zur Verbesserung des Besatzerfolgs bei Forellen. Mitteilungen des Tiroler Fischereiverbandes 21, 2/2014: 18 – 21.
- WOHLLEBE, S., RICHTER, P., OBERLE, M., WEDEKIND, H., HÄDER, D.-P. (2014): Reduktion von Trophonten bei mit *Ichthyophthirius multifiliis* befallenen Fischen durch den Einsatz von Chlorophyllin. XV Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), (8.-11. Oktober 2014, in Starnberg), Abstracts der Vorträge und Posterpräsentationen. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): 82.

6.3 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen

6.3.1 Tagungen

14.01. - 14.01.2014 in Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
10.07.2014 in Regensburg	Innovationskongress StMELF
08.10. - 09.10.2014 in Starnberg	Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit
17.11. - 18.11.2014 in Starnberg	Fortbildungstagung Seen- und Flussfischerei

6.3.2 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Bonell, F.	Fluss- und Seenfischerei	LfL, AnwärterInnen	Starnberg, 11.12.2014
Brunetti, C., Reiter, R.; Winter, S.	Watercaring in Upper Bavaria for Trout Breeding	Waterwheel, Internet Chat	Starnberg, 20.3.2014
Cerwenka, A., Wedekind, H.	Untersuchungen zu morphometrischen und genetischen Merkmalen bayerischer Renkenpopulationen	LfL	Starnberg, 19.2.2014
Füllner, G., Wedekind, H.	Untersuchungen zur Bewirtschaftungspraxis in der Karpfenteichwirtschaft vor dem Hintergrund der KHV-I	European Association of Fish Pathologists, Fischereiwissenschaftler, Praktiker, Tierärzte	Starnberg, 10.10.2014
Greiling, A.	Einsatz von Ölpresskuchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Futtermittel zur nachhaltigen Aufzucht von Forellen	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Wissenschaftler	Bonn, 16.10.2014
Küblböck, T.	Kormoranmanagement in der bayerischen Teichwirtschaft	LfL, Teichwirte, Jäger, Wissenschaftler, Interessierte	Starnberg, 14.1.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Küblböck, T.	Aktuelles zum Kormoranmanagement im Aischgrund	Teichgenossenschaft Aischgrund, Teichwirte	Röttenbach, 20.1.2014
Küblböck, T.	Aktuelles zum Kormoranmanagement im Aischgrund	Teichgenossenschaft Aischgrund, Teichwirte	Höchststadt, 22.1.2014
Küblböck, T.	Aktuelles zum Kormoranmanagement im Landkreis Tirschenreuth	FER Oberpfalz, Teichwirte, Fachberatung	Schönficht, 12.2.2014
Küblböck, T.	Kormoranmanagement in der Bayerischen Karpfenteichwirtschaft	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Königswartha, 4.3.2014
Küblböck, T.	Seminar zur effektiven Kormoranvergrämung	Tirschenreuth, Teichwirte, Jäger	Tirschenreuth, 22.3.2014
Küblböck, T.	Rechtliche Aspekte zur Kormoranabwehr in der Hegegemeinschaft "unterer Aischgrund"	LfL, Teichwirte, Pächter, Jäger	Aisch, 7.4.2014
Küblböck, T.	Informationen zum Kormoranmanagement im Aischgrund und in der Waldnaabaue	Landtagsfraktion Freie Wähler, Politiker	Voggendorf, 29.4.2014
Küblböck, T.	Kormorane und andere fischfressende Vögel in der Teichwirtschaft	LfL, Schüler, angehende Fischwirte	Höchststadt, 14.5.2014
Küblböck, T.	Kormorane und andere fischfressende Vögel in der Teichwirtschaft	LfL, Schüler, angehende Fischwirte	Höchststadt, 21.5.2014
Küblböck, T.	Kormorane im Landkreis Tirschenreuth - Konflikte, Schäden, Prävention, Abwehr	BBV, Teichwirte, BBV	Muckenthal, 2.6.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Küblböck, T.	Konzept zum künftigen Kormoranmanagement im Vogelschutzgebiet	Regierung der Oberpfalz, LFL-IFI, Regierung der Oberpfalz	Tirschenreuth, 25.6.2014
Küblböck, T.	Informationen zum Kormoran für Naturschutzwächter und Biberberater im Landkreis Tirschenreuth	LfL, Naturschutzwärter, Biberberater, Landratsamt	Tirschenreuth, 31.7.2014
Küblböck, T.	Kormoranseminar für Jäger	Landesjagdschule des BJV	Wunsiedel, 12.11.2014
Lübke, K., Wedekind, H.	Tierwohl in der Aquakultur - erste Ergebnisse	IFI, Wissenschaftler, Fischwirtschaftsmeister	Starnberg, 28.5.2014
Mletzko, A., Amtmann, A.; Becker, A.; Christian, J.; Oberle, M.; Wedekind, H.; Buchholz, R.	Replikation des Cypriniden-Herpesvirus 3 in Zellkulturen	European Association of Fish Pathologists, Fischereiwissenschaftler, Tierärzte, Praktiker	Starnberg, 9.10.2014
Müller, L.	Erfahrungsbericht zur Anwendung von Stehgrätenziehern	IFI, Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 18.11.2014
Müller, L.	Vorschriften zur Kennzeichnung von Erzeugnissen der Fischerei und der Aquakultur - anstehende Änderungen	IFI, Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 18.11.2014
Oberle, M.	Vergleich der Ergebnisse der Aquakulturstatistik mit denen anderer Erhebungen für den Aischgrund	IFI, Fischzüchter undhalter	Starnberg, 15.1.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	Einführung der Herkunftsangaben Aischgründer Karpfen	Hotel- und Gaststättenverband Neustadt Aisch - Bad Windsheim, Gastwirte, Gastronomen, Teichwirte	Neustadt a.d.Aisch, 8.4.2014
Oberle, M.	Probleme in der bayerischen Karpfenteichwirtschaft	Landtagsfraktion Freie Wähler, Politiker	Voggendorf, 29.4.2014
Oberle, M.	Karpfenteichwirtschaft im Aischgrund	Verbraucher, Teichwirte	Gottesgab, 21.6.2014
Oberle, M.	Anforderungen einer ordnungsgemäßen Karpfenteichwirtschaft	ANL (Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege), Akademiker, Wissenschaftler	Schwandorf, 9.9.2014
Oberle, M.	Herkunftsangaben Aischgründer Karpfen	Landratsamt Neustadt, Untere Naturschutzbehörde, Landratsamt, Teichwirte	Neustadt a.d.Aisch, 27.9.2014
Oberle, M.	Herkunftsangaben Aischgründer Karpfen	Karpfenland Aischgrund, Teichwirte, Gastwirte	Höchstadt, 30.9.2014
Oberle, M.	Nachhaltige Satzfisherzeugung	Teichwirte, Verbraucher	Feuchtwangen, 7.11.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Oberle, M.	Herkunftsangaben Aischgründer Karpfen	IFI, Hotel- und Gaststättenverband Mittelfranken	Höchstadt, 26.11.2014
Ochsenbauer, M., Leuner, E.	Cadenza-Schulung für die Fischereifachberatung	IFI, Fischerei-Fachberater der einzelnen Regierungsbezirke, Mitarbeiter des Landesamt für Umwelt, Mitarbeiter des Instituts für Fischerei	Grub, 26.11.2014
Reiter, R.	Bericht über die FELS-Exkursion 2013 nach Mecklenburg-Vorpommern	FELS, Seenfischer und Teichwirte	Starnberg, 14.1.2014
Reiter, R.	Erkenntnisse aus der angewandten Forschung zur Aquakultur mit Saiblingen	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 28.4.2014
Reiter, R.	Futtermittel für Forellen, Fütterung von Forellen	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 30.4.2014
Reiter, R.	Haltung und Ernährung der Bioforelle	IFI, Fischwirte	Kringell, 29.9.2014
Reiter, R.	Ökonomie der Bioforelle	IFI, Fischwirte	Kringell, 29.9.2014
Reiter, R.	Preisentwicklungen und Wirtschaftlichkeit in der bayerischen Forellenproduktion	DLG, Fischwirte, Fischereiwissenschaftler, Fischereiverwaltung, Fischereiverbände	Hannover, 11.11.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Reiter, R., Schubert, M.	Fischzustandsbericht 2012	Fischerverein Meitingen, Angelfischer	Meitingen, 28.11.2014
Reiter, R.	Aufgaben und Forschungsschwerpunkte des Instituts für Fischerei, Karpfen- und Forellenteichwirtschaft	IFI, AnwärterInnen	Starnberg, 11.12.2014
Schubert, M.	Fische in Bayern	BUND Naturschutz	Starnberg, 26.3.2014
Schubert, M.	Vorstellung des Arbeitsbereichs Fluss- und Seenfischerei	IFI, Sportanglerverein Schärding	Starnberg, 11.4.2014
Schubert, M.	Fischzustandsbericht 2012	Fischereiverband Schwaben	Meitingen, 7.6.2014
Schubert, M.	Vorstellung des Instituts für Fischerei	IFI, Amtlich Landwirtschaftliche Sachverständige	11.9.2014
Schubert, M.	Seenfischerei in Bayern	Schüler verschiedener Schulen im Landkreis Starnberg	Tutzing, 7.10.2014
Schubert, M.	Überblick über die Tätigkeit des Instituts im Jahre 2014	IFI, Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 17.11.2014
Schubert, M., Lackerschmid, F.	Vorstellung Fischereibetrieb Lackerschmid	IFI, Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 17.11.2014
Schubert, M.	Markierung flach gesetzter Bodennetze - zukünftige Umsetzung in Bayern	Fluss- und Seenfischer	Starnberg, 18.11.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Städtler, W.	Fütterung von Karpfen	Fischerzeugungerring Oberpfalz, Teichwirte, Landwirte, Teichgenossenschaft	Schwandorf, 19.2.2014
Städtler, W., Küblböck, T.	Biber und Bisam in der Teichwirtschaft	IFI, Teichwirte	Haid, 11.12.2014
Wedekind, H.	Aktuelles zum Tierwohl in der Aquakultur	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 15.1.2014
Wedekind, H.	Intensive Haltungsformen in der Aquakultur und deren Relevanz für die Tiergesundheit	Universität Leipzig, Tiermediziner	Leipzig, 17.1.2014
Wedekind, H.	Einführung in die Aquakultur - Produktion, Markt, Entwicklung	LMU Tierärztliche Fakultät, Studierende der Veterinärmedizin	München, 5.2.2014
Wedekind, H.	Spezielle Verfahren der limnischen Aquakultur	LMU Tierärztliche Fakultät, Studierende der Veterinärmedizin	München, 6.2.2014
Wedekind, H.	Gewässer und Fischfauna in Mittelamerika	Fischzüchter	Dachau, 13.2.2014
Wedekind, H.	Arbeiten des Instituts für Fischerei zu aquatischen genetischen Ressourcen	Mitglieder des BMEL-Fachausschusses für aquatische genetische Ressourcen, Wissenschaftler	Starnberg, 19.2.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Aspects of animal welfare in different types of aquaculture systems	Universität Göttingen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Studierende der Tierzuchtwissenschaften/ Aquakultur	Göttingen, 27.2.2014
Wedekind, H.	Forschungsschwerpunkte am Institut für Fischerei	Institut für Binnenfischerei, Arbeitsgemeinschaft Binnenfischereiforschung	Potsdam, 10.3.2014
Wedekind, H.	Aquakulturverfahren: Haltungsumwelt und deren Bedeutung für die Fischgesundheit und Fischhygiene	Fischgesundheitsdienst, TGD Bayern e. V., Qualifizierter Dienst (QD)	Almesbach, 11.3.2014
Wedekind, H.	Erfordernisse zur Modernisierung der Berufsaus- und -fortbildung	IFI, AKZS - Arbeitsbereich Fischwirtschaft	Starnberg, 17.3.2014
Wedekind, H.	Fischerei und Aquakultur in Deutschland und weltweit	IFI, Mitglieder des Katholischen Akademischen Austauschdienstes (KAAD)	Starnberg, 2.4.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Infektionen bei importierten Fischen	IFI, Fischpathologen (Fachtierärzte, Fischereiwissenschaftler, Praktiker)	Starnberg, 5.4.2014
Wedekind, H.	Produktion und Vermarktung von Salmoniden	IFI, Agrarmarketing Tirol, Fischzüchter	Starnberg, 28.4.2014
Wedekind, H.	Beiträge der nationalen Aquakulturforschung zur Entwicklung des Sektors	Wiss. Beirat Deutscher Fischereiverband, DFV-Mitglieder; Fischereibetriebe, Wissenschaftler, Verwaltung	Fulda, 27.8.2014
Wedekind, H.	Entwicklung der Aquakultur in Deutschland	Wiss. Beirat Deutscher Fischereiverband, DFV-Mitglieder; Fischereibetriebe, Wissenschaftler, Verwaltung	Fulda, 27.8.2014
Wedekind, H.	Einführung in die Fischerei Bayerns	EAFP - European Association of Fischpathologists, Wissenschaftler, Tierärzte, Praktiker	Starnberg, 8.10.2014

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wedekind, H.	Tierwohl in der Fischhaltung	EAFP - European Association of Fischpathologists, Wissenschaftler, Tierärzte, Praktiker	Starnberg, 8.10.2014
Wedekind, H.	Anatomie und Verdauungsphysiologie bei Fischen	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 6.12.2014
Wedekind, H.	Grundlagen der Fischernährung und Futterherstellung	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 6.12.2014
Wedekind, H.	Grundlagen der Fischernährung und Futtermittelkunde	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 6.12.2014
Wedekind, H.	Spezielle ernährungsphysiologische Bedürfnisse verschiedener Fischarten	IFI, Fischzüchter	Starnberg, 6.12.2014

6.3.3 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, Schulklassen, Kindergartengruppen, Institute und Abteilungen der LfL und des StMELF sowie sonstige Interessenten	417 (23 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		383 (14 Führungen)
<u>Nonnenhorn:</u> Eberle, M. Pfeiffer, G. Correns, B. Herzberger, M. Schubert, M. Bonell, F.	Fischbrutanstalt Nonnenhorn, Berufsfischerei am Bodensee		1.059 (44 Führungen)

6.3.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Dimitrov, F.	Masterarbeit: Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Störaufzucht in einer geschlossenen Kreislaufanlage in Russland	2014	Prof. Dr. Schlauderer, HSWT, Dr. Wedekind, H.
Fischbacher, M.	Masterarbeit: Substitution von Fischmehl in der Forellenmast durch pflanzliche Proteinträger: Auswirkung auf die Produktqualität	2014-2015	Prof. Dr. Windisch, W., TUM-Weißenstephan, Dr. Reiter, R.

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammen- arbeit
Greiling, A.	Dissertation: Einsatz von pflanzlichen Protein- trägern in der Forellenernährung	2012-2015	Prof. Dr. Rodehuts- cord, M., Uni Hohen- heim, Dr. Reiter, R.
Lübke, K.	Dissertation: Tierwohl in der Aquakultur	2013-2016	Prof. Dr. Palic, D., LMU, Dr. Wede- kind, H.
Maas, P.	Dissertation: In-vivo Phänotypisierung des Schlachtkörpermerkmals "Rü- ckenfettdicke" bei Spiegelkarpfen (<i>Cyprinus carpio</i>) mittels Ultra- schalltechnologie zur Bestimmung des Fettgehaltes im Filet	2014-2016	Prof. Kre- mer, P., HSWT, Dr. Oberle, M.
Nadler, I.	Masterarbeit: Methoden zur Bestimmung des Tierwohls bei Fischen	2014-2015	Dr. Zeitler- Feicht, TUM, Dr. Wedekind, H.

6.3.5 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Wedekind, H. Greiling, A.	26.01.2014	Welchen Fisch kann man noch essen?	X_enius	Arte
Schubert, M.	19.03.2014	Nährstoffgehalt und Renkenwachstum im Chiemsee	Bayernmagazin	BR
Krappmann, A.; Klupp R.; Rittma- yer; Oberle, M.	25.03.2014	Welchen Fisch darf man noch essen? Karpfen zum Bei- spiel	Bayern 2, Notizbuch	BR
Krappmann, A.; Klupp, R.; Rittma- yer; Oberle, M.	26.03.2014	Die Rehabilitierung des Karpfens	Bayern 2, Notizbuch	BR

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Greiling, A. Wedekind, H.	30.06.2014	Fische aus Aquakultur	Faszination Wissen	BR
Wedekind, H.	03.07.2014	Leere Meere - Welchen Fisch darf man noch essen?	Faszination Wissen	ARD
Oberle, M.; Thomann, L.; Wel- lein, M.	09.10.2014	Reise durch verlore- ne und gerettete Landschaften		BR
Küblböck, T., M.	12.10.2014	Aufregung am Chiemsee	Terra Xpress	ZDF
Oberle, M.	16.12.2014	Der große Test zum Fest - Weihnachtses- sen mit Nelson Mül- ler		ZDF

Darüber hinaus erschienen in der Tagespresse 27 und in der Fachpresse 9 Berichte.

6.3.6 Ausländische Gäste

Ausländische Gäste kamen aus folgenden Ländern: Frankreich, Irland, Österreich, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Tschechien, Südafrika, Japan

6.3.7 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Eberle, M.	AG Laichgremium
Eberle, M.	Beratend, Sachverständigenausschuss der IBKF
Goetsch, S.	Arbeitsgruppe Online-Fischerprüfung
Klein, M.	Arbeitsgruppe Wanderfische des Sachverständigenausschusses der IBKF
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
Oberle, M.	Fachausschuss Karpfenteichwirtschaft im VBB

Name	Mitgliedschaften
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
Oberle, M.	Operative Gruppe Fischwirtschaftsgebiet Aischgrund (EFF)
Oberle, M.	Redaktionsausschuss „Fischer und Teichwirt“
Oberle, M.	Teichgenossenschaft Aischgrund
Oberle M.	Umweltausschuss Stadt Höchststadt und Landkreis ERH
Reiter, R.	FELS - Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei e. V.
Reiter, R.	VBB - Verband Bayerischer Berufsfischer
Reiter, R.	VDFE - Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V.
Schatz, K.	Fischerzeugerring Franken e.V.
Schubert, M.	Arbeitsgruppe Wanderfische des Sachverständigenausschusses der IBKF
Schubert, M.	Arbeitsgruppe zum Schutz des Europäischen Aales
Schubert, M.	Sachverständigenausschuss der IBKF
Schubert, M.	VDFE Arbeitskreis „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“
Schubert, M.	Arbeitsgruppe Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA)
Strohmeier, W.	Prüfungsausschuss zur Abnahme der Landwirtschaftsmeisterprüfung
Wedekind, H.	Aquakulturrat des Deutschen Fischereiverbandes (DFV)
Wedekind, H.	DLG Ausschuss für Fischhaltung und Fischzucht
Wedekind, H.	EAFP, The European Association of Fish Pathologists
Wedekind, H.	Fachausschuss für Aquatische Genetische Ressourcen beim BMELV
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)
Wedekind, H.	Wissenschaftlicher Beirat der Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum (GMA)

Name	Mitgliedschaften
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

6.3.8 Vorlesungen

Referent	Titel	Veranstalter
Oberle, M.	Fischzucht und Fischhaltung - Aquakultur: Karpfenteichwirtschaft	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 2 SWS
Wedekind, H.	Aquakultur	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Weidenbach, 2 SWS
Wedekind, H.	Fischbiologie und Aquakultur	TUM, Freising-Weihenstephan, 2 SWS