

Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Fischerei im Jahr 2003

1. Versuche und Untersuchungen

1.1 Fischhaltung und Fischzucht

1.1.1 Kreuzungseignung verschiedener Stämme von Bach- und Seesaiblingen hinsichtlich Verlustraten, Zuwachs, Krankheitsresistenz, Ausschachtung und Fleischqualität

R. Reiter

Die Saiblingsproduktion ist von Bedeutung, da der Saibling höhere Marktpreise als die Regenbogenforelle erzielt und widerstandsfähiger gegen bestimmte Viruserkrankungen ist. Dabei stellt sich die Frage nach der optimalen Saiblingsherkunft bzw. Kreuzungsalternative für eine wirtschaftlich erfolgreiche Speisefischproduktion. Durch die Kreuzung von Bach- und Seesaiblingen zum Elsässer Saibling erhofft man sich Heterosiseffekte, das heißt Nachkommen mit besserer Leistung im Vergleich zur durchschnittlichen Leistung der Elternteile. Die richtige Wahl der Elterntiere für die mütterliche bzw. väterliche Linie kann für die Aufzucht- und Wachstumsleistung der Hybriden sehr entscheidend sein. Deshalb ist es notwendig zu wissen, welche Kreuzungsvariante unter welchen Bedingungen und bei Betrachtung verschiedener Gesichtspunkte die besten Ergebnisse zeigt.

In einem dreijährigen Versuch sollten Unterschiede bei der Aufzucht der Nachkommen von jeweils zwei Bach- und Seesaiblingsstämmen in Reinzucht und in reziproken Kreuzungen beider Fischarten aufgezeigt werden. Der Versuch wurde Ende 1998 gestartet und umfasste zwei vollständige Produktionsperioden, beginnend bei der Befruchtung bis zur Schlachtung. Untersucht wurden Erbrütungs- und Aufzuchtverluste, Zuwachs, Futtermittelverwertung, Krankheitsresistenz sowie Ausschachtungsergebnisse und Fleischqualität. Da die Reinheit der Herkünfte nicht absolut gesichert und die Verwandtschaft zwischen den Herkünften nicht geklärt waren, wurde dies in begleitenden Genanalysen untersucht.

Die genetische Analyse hat gezeigt, dass nur je ein Bachsaiblings- und ein Seesaiblingsstamm hundertprozentig genetisch rein sind. Die beiden anderen Stämme müssen bereits einige Generationen zurück (post-F1-Kreuzungen) mit der anderen Art gekreuzt worden sein, so dass sie als Hybriden anzusehen sind. Dies findet bei den Auswertungen der Ergebnisse Berücksichtigung. Die Schlupfrate variierte sehr und war auffallend maternal abhängig. Während bei Nachkommen eines stark domestizierten und hybridisierten Seesaiblingsstammes nur 9 – 10 % registriert werden konnten, schlüpften bei einem anderen Stamm aus Wildfängen 76 – 87 % der Larven. Die Überlebensrate der Larven bis zum Speisefisch war hingegen genau umgekehrt und betrug im ersten Fall 44 – 68 % und im zweiten Fall nur 17 – 52 %. Vor allem zu Beginn der Aufzucht mussten viele Verluste durch Kannibalismus verzeichnet werden. Der Futterquotient (Futterverwertung: g Futter/g Zuwachs) lag zwischen 0,86 und 0,97 bei reinen Bachsaiblings, 0,95 – 1,16 bei reinen Seesaiblings und 0,88 – 1,17 bei Elsässer Saiblings. Auch bei der Schlachtkörper- und Fleischqualität der Saiblings im Gewichtsbereich 300-400 g gab es zum Teil deutliche Unterschiede. Die Filetausbeute (mit Haut) lag im Durchschnitt zwischen 49 % und 57 % und der Fettgehalt im Filet variierte zwischen 7,1 % und 11,9 %. Die sensorische Beurteilung der gedämpften Filets brachte nur bezüglich Saftigkeit und Farbe signifikante Unterschiede, während Geruch, Geschmack und Festigkeit gleich beurteilt wurden. Dementsprechend gab es auch bei der Gesamtbenotung der Sensorik keine signifikanten Unterschiede. Die umfangreichen Ergebnisse aus diesem Versuch werden 2004 veröffentlicht.

1.1.2 Produktion von Forellen nach Vorgaben von Ökoverbänden unter Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität

R. Reiter, T. Azambuja

Bei Einhaltung festgeschriebener Produktionsrichtlinien kann von zertifizierten Betrieben die Bezeichnung „Bioforelle“ oder „Ökoforelle“ vergeben werden. Die Richtlinien für Forellen sind sehr umstritten. Die Bedeutung der Bioforelle ist mit einer Jahresproduktion von ca. 100 t in Deutschland bisher gering, das Interesse vor allem hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität jedoch sehr groß.

In zwei Versuchen sollte ein Vergleich der naturnahen Aufzucht von Regenbogenforellen in strukturreichen Erdteichen nach Vorgaben von

Ökoverbänden mit der konventionellen (intensiven) Produktion in Betonbecken mit Reinsauerstoffbegasung erfolgen. Der Versuch wurde mit zwei unterschiedlichen Fischgrößen gestartet. In einem Fall wurden Forellen in vier Monaten von 102 auf 330 g aufgezogen. Die konventionelle Produktion fand bei einer Besatzdichte von durchschnittlich 18 kg/m^3 statt, der Frischwasserzulauf betrug im Schnitt $2,7 \text{ l/s}$ und der Sauerstoffverbrauch insgesamt 160 m^3 . Die Ökoproduktion ohne Zufuhr von technischem Sauerstoff fand bei einem Frischwasserzulauf von durchschnittlich $4,0 \text{ l/s}$ und einer Besatzdichte von 9 kg/m^3 statt. Im zweiten Versuch wurde die Vorgabe eingehalten, dass Biofische zwei Drittel der Lebenszeit richtliniengemäß aufzuziehen sind. Über einen Zeitraum von 13 Monaten wurden die Fische zwischen 11 und 680 g gehalten. Untersucht wurden jeweils Futteraufnahme, Fischzuwachs, Fischverluste, Energie- und Arbeitseinsatz sowie die Fleischqualität, aber auch Einflüsse auf die Biodiversität im und am Teich. In einem weiteren Versuch, der im Bruthaus erfolgte, wurden fünf verschiedene Brutfuttermittel von insgesamt drei Herstellern, zwei konventionelle und drei Biofuttermittel, jeweils pelletiert und extrudiert, in je drei Wiederholungen an Regenbogenforellen im Gewichtsabschnitt von 11 bis 48 bzw. 77 g getestet.

Die Aufzucht der 102 – 330 g schweren Fische geschah mit einem konventionellen (44 % Rohprotein, 25 % Rohfett) und einem zertifizierten Ökofutter (47 %/25 %) des gleichen Herstellers. Beide Futtermittel waren extrudiert und kosteten $1,16$ bzw. $1,65 \text{ €/kg}$ (incl. MWSt.). Der Futterquotient (FQ) betrug bei der konventionellen Aufzucht $1,00$ und bei der Ökoproduktion $0,93$. Die Futterkosten pro kg Zuwachs lagen demnach bei der ökologischen Aufzucht um 31 % höher. Der Langzeitversuch mit Forellen zwischen 11 und 680 g ist abgeschlossen und muss ausgewertet werden. Ein sensorischer Vergleich der Fische steht aus. Der Vergleich verschiedener Brutfuttermittel zeigte bei Einsatz konventioneller Extrudate einen FQ von $0,92$ und $1,41$ bei konventionellen Pellets. Mit Bio-Extrudatfutter wurde ein FQ von $1,22$ und mit Biopellets ein FQ von $1,25$ und $1,55$ erreicht. Da die Biofuttermittel mit $1,79$ – $1,92 \text{ €/kg}$ ca. 22 % teurer als konventionelle Brutfuttermittel sind, wird eine vergleichbare Wirtschaftlichkeit erreicht, wenn die Setzlinge aus Bioproduktion um ca. 20 % teurer verkauft werden können. Die abschließende Auswertung und Veröffentlichung aller Ergebnisse ist für 2004 geplant.

1.1.3 Verwertung heimischer Süßwasserfische zur Herstellung von Forellenfuttermitteln

R. Reiter

Bei der Bewirtschaftung von Gewässern fallen zuweilen größere Mengen Fische an, vor allem Weißfische, die nicht immer zur menschlichen Ernährung herangezogen werden. Ob dieser wertvolle Rohstoff als Fischmehl in Fischfutter eingemischt und so zurück in den Kreislauf geführt werden kann, sollte in einer Studie festgestellt werden. Ziel wäre die Gewährleistung einer nachhaltigen Nutzung heimischer Produkte bei kurzen Transportwegen und eine gewisse Schonung bedrohter Meeresfischbestände.

Weißfische, überwiegend Brachsen, die 2002 in einem großen mittelfränkischen See gefangen wurden, wurden hinsichtlich Qualität (biogene Amine, oxidativer Verderb) und Nährstoffzusammensetzung (Rohprotein, Rohfett, Fettsäurestruktur, Rohasche) untersucht. Ca. 20 t dieser Fische wurden zu Fischmehl und schließlich zu pelletiertem Forellenfutter verarbeitet. Dieses Futter wurde in einem Versuch mit konventionell erzeugtem Pelletfutter verglichen. In einem achtwöchigen Versuch wurden je 200 Regenbogenforellen von 166 auf 323 g aufgezogen. Das Fischmehl, das Fischfutter und die damit produzierten Forellen wurden begleitend auf Qualität und Nährstoffzusammensetzung untersucht.

Aus ca. 20 t Weißfischen (17,4 % Rohprotein, 4,2 % Rohfett, 4,8 % Rohasche) konnten 4,12 t Fischmehl und 0,66 t Fischöl gewonnen werden. Das Fischmehl wies 68,9 % Rohprotein, 8,7 % Rohfett und 21,9 % Rohasche auf. Das Fischöl war qualitativ mangelhaft und schied als Rohware bei der Futtermittelproduktion aus. Ein bayerischer Futtermittelhersteller verarbeitete das Brachsenmehl zu Bio-Forellenfutter, das mit einem Futterquotienten (g Futter/g Zuwachs) von 1,28 im Vergleich zum konventionellen Pelletfutter mit 1,21 eine geringfügig schlechtere Futtermittelverwertung aufwies. Aufgrund des höheren Preises für das Brachsenmehlfutter waren die Zuwachskosten um 26 % erhöht. Unterschiede in Schlachtkörper- und Fleischqualität der produzierten Forellen konnten nicht festgestellt werden. Die sensorische Prüfung und die Nährstoffanalyse stehen noch aus.

1.1.4 Versuche mit Rosmarinextrakt als Antioxidans im Futter für Regenbogenforellen

R. Reiter, B. Weinreich¹

¹ Adalbert-Raps-Zentrum, Freising

Antioxidantien werden bei der Herstellung von Futtermitteln, vor allem in Forellenfuttermitteln mit hohen Anteilen ungesättigter Fettsäuren, zum Schutz vor oxidativem Abbau eingesetzt. Üblicherweise werden Tocopherole (Vitamin E) eingemischt. Antioxidative Effekte zeigen aber auch viele pflanzliche Öle, wie z. B. Rosmarinöl, das Carnosolsäure enthält. In einem Versuch in Zusammenarbeit mit dem Department für Tierwissenschaften, Bereich Tierernährung der Technischen Universität München-Weihenstephan, und dem Adalbert-Raps-Zentrum in Freising sollte die Wirkung einer Zulage von Rosmarinextrakt im Futter für Regenbogenforellen getestet werden.

Je 70 zweisömmerige Regenbogenforellen wurden über einen Zeitraum von 75 Tagen mit Futtermitteln mit und ohne Zusatz von Rosmarinextrakt gefüttert. Untersucht wurden der Fischzuwachs, die Futtermittelverwertung, die Spezifische Wachstumsrate sowie der Korpulenzfaktor, die Ausschlachtungsrate und die Filetausbeute bei der Endschlachtung. Die Aufnahme der antioxidativ wirksamen Substanz Carnosolsäure in Filet, Leber und Darmfett sollte geprüft werden. Daneben sollen die Filets bezüglich ihrer Lagerstabilität im tiefgefrorenen Zustand in monatlichen Abständen sensorisch getestet werden.

Im Fütterungsversuch wurde festgestellt, dass Rosmarinextrakt in einer hohen Dosis verfüttert, zu reduzierter Futteraufnahme und schlechterer Futterverwertung (1,50 zu 1,05) führt. Der Fischzuwachs und die Wachstumsrate waren in der Versuchsgruppe mit Rosmarinzulage deutlich geringer. Die geringere Futteraufnahme führte zu einem niedrigeren Korpulenzfaktor (1,24 zu 1,37), wohingegen die Ausschlachtungsrate und die Filetausbeute nahezu unbeeinflusst blieben. Während in Leber und Darmfett keine Carnosolsäure festgestellt wurde, war die Carnosolsäurekonzentration im Filet der Versuchsfische um 1 ppm erhöht. Die sensorischen Untersuchungen sind für 2004 geplant.

1.1.5 Untersuchungen zum Einfluss von „Seltene Erden“ auf Wachstum und Fleischparameter bei Regenbogenforellen

R. Reiter, B. Renard¹

¹ Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung der Ludwig-Maximilians-Universität München

In China werden Gemische Seltener Erden (Rare Earth Elements REE, v. a. Cer und Lanthan) seit mehreren Jahrzehnten in größerem Umfang als Leistungsförderer in der Tierproduktion eingesetzt. Zahlreiche Studien berichten über hervorragende Ergebnisse in vielen Nutztierkategorien, unter anderem auch bei Fischen. Ein Feldversuch an Schweinen zeigte auch unter europäischen Verhältnissen eine um 10 – 15 % verbesserte Verwertung des Futtermittels. Während die Leistungssteigerung nachgewiesen werden konnte, ist die Wirkungsweise dieser Stoffe bisher unbekannt.

Um den Einfluss der Seltene Erden an Regenbogenforellen zu testen, wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung der Ludwig-Maximilians-Universität München, ein Fütterungsversuch durchgeführt. Je 200 Regenbogenforellen mit einem Durchschnittsgewicht von 200 g erhalten Futtermittel (45 % Rohprotein, 28 % Rohfett) mit 0, 100, 200 oder 400 ppm REE-Citrat-Zulage. Nach 12-wöchiger Fütterung werden der Fischzuwachs und die Futtermittelverwertung berechnet und die Schlachtkörper- und Fleischqualität untersucht. Die Rückstandsmengen von REE in den Fischen bzw. deren Organen werden analysiert.

Erste Ergebnisse sind 2004 zu erwarten.

1.1.6 Ausschachtungsergebnisse von drei- bis fünfsömmerigen Bachsaiblingen und Tigerforellen (Bachsaibling x Bachforelle) während der Laichzeit

R. Reiter

Bachsaiblinge neigen zu einer frühen Geschlechtsreife, die zu erhöhten Verlusten und verminderter Fleischqualität während der Laichzeit führen kann. Die Kreuzung mit der Bachforelle erbringt sterile Tigerforellen. Die Milchner bilden trotzdem Hoden

aus. Die Unterschiede bei der Ausschachtung von drei-, vier- und fünfsömmerigen Fischen sollten analysiert werden.

Bachsaiblinge und Tigerforellen wurden zusammen in denselben Haltungseinheiten aufgezogen. Je zehn drei-, vier- und fünfsömmerige Fische, davon jeweils fünf Milchner und fünf Rogener, wurden geschlachtet und der Filet-, Restkörper- und Innereienanteil ermittelt.

Acht von zehn untersuchten dreisömmerigen und alle zehn vier- und fünfsömmerigen Bachsaiblinge mit einem Durchschnittsgewicht von 675 g, 1 032 g bzw. 1 289 g waren geschlechtsreif. Der Innereienanteil war mit 14,6 %, 16,1 % bzw. 15,5 % des Lebendgewichts etwa doppelt so hoch wie bei den durchschnittlich 517 g, 895 g bzw. 1 446 g schweren Tigerforellen. Alle Tigerforellen-Milchner hatten Hoden ausgebildet, während die Eierstöcke der Rogener leer bzw. verkümmert waren. Die Gonaden der Tigerforellen waren mit einem durchschnittlichen Anteil von 0,5 – 0,7 % des Lebendgewichts gegenüber den Bachsaiblingen mit 6,9 – 9,4 % deutlich geringer ausgeprägt. Der Filetanteil lag bei den Tigerforellen mit 48,6 %, 49,5 % bzw. 49,7 % um 2 – 7 %-Punkte über den Bachsaiblingen mit 46,4 %, 46,1 % bzw. 42,6 %. Vor allem die weiblichen Tigerforellen wiesen im Vergleich mit den anderen Fischen eine ausgezeichnete Schlachtkörper- und Fleischqualität mit hervorragend gefärbten Filets auf.

1.1.7 Ausschachtungsergebnisse von drei- und viersömmerigen diploiden und triploiden Regenbogenforellen während der Laichzeit

R. Reiter

Triploide Fische sind steril und haben somit vor allem während der Laichzeit Vorteile wegen des besseren Wachstums und einer konstant hohen Fleisch- und Schlachtkörperqualität. Triploide Milchner bilden trotzdem Hoden aus. In einem Versuch soll die Schlachtkörperqualität sowie die Gonadenausbildung in gemischtgeschlechtlichen Beständen während der Laichzeit festgestellt werden.

Je zehn diploide und zehn druckschockinduzierte triploide Regenbogenforellen wurden drei- und viersömmerig geschlachtet und die Ausschachtungsergebnisse sowie die Fleischfärbung ermittelt.

Alle 20 diploiden Fische waren geschlechtsreif. Die dreisömmerigen Fische mit einem Lebendgewicht von 1.036 g wiesen einen durchschnittlichen Gonadenanteil von 9,6 % auf. Die viersömmerigen, 1 775 g schweren Forellen hatten im Durchschnitt 13,3 % Gonaden. Die weiblichen Gonaden waren jeweils etwa vier bis fünf Mal schwerer als die der Milchner. Alle triploiden Milchner hatten Hoden ausgebildet. In der viersömmerigen druckbehandelten Gruppe war auch ein Rogener, der die Triploidisierungsprozedur unbeschadet überstanden hatte. Alle anderen triploiden Rogener wiesen leere Eierstöcke auf. Der durchschnittliche Gonadenanteil betrug für die druckbehandelten Tiere, mit einem Lebendgewicht der dreisömmerigen von 1 202 g bzw. der viersömmerigen von 1 689 g, nur 0,5 % bzw. 2,2 %. Der Filetanteil mit Haut war in der diploiden Gruppe mit durchschnittlich 43,6 % bzw. 42,8 % gegenüber den triploiden Tieren mit 50,4 % bzw. 50,1 % um ca. 7 %-Punkte geringer. Die Fleischfärbung war vor allem bei den triploiden Rogenern deutlich intensiver ausgeprägt, während die triploiden Milchner gegenüber den diploiden Milchnern diesbezüglich keine Vorteile aufwiesen. Die positiven Effekte der Triploidisierung, wie sie üblicherweise in rein weiblichen Beständen erreicht werden, konnten in dem gemischtgeschlechtlichen Bestand nicht so deutlich aufgezeigt werden.

1.1.8 Untersuchung verschiedener Verfahren zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen

R. Reiter, P. D. Sindilariu

Ein großes Problem der Forellenproduktion ist der Anfall belastender Stoffe, wie Futterreste und Kot, die mit dem Ablaufwasser in den Vorfluter gelangen können. Während Phosphor an organische Feststoffe gebunden ist, liegt Stickstoff zum großen Teil in gelöster Form vor. Phosphor ist damit leichter zu entfernen als Stickstoff. Vor allem hier fehlen noch geeignete technische Lösungen. Die strengen Auflagen der Wasserwirtschaft mit dem Ziel der Reinhaltung der Gewässer machen bei hoher Produktionsintensität eine Reduzierung der Wasserbelastung mit Hilfe von Reinigungsanlagen notwendig.

In einem Projekt sollen verschiedene funktionstüchtige und kostengünstige Reinigungsverfahren erprobt und vorgestellt werden, die dann je nach Betriebssituation von Fischzüchtern ausgewählt werden können. Gedacht ist z. B. an

Schlammbecken zur Sedimentation des Reinigungswasser, Polymerdosieranlagen bzw. Pflanzenkläranlagen. Es finden laufend Wasseruntersuchungen zur Ermittlung der Reinigungsleistung der Anlagen statt. Die Investitionskosten und die laufenden Kosten werden erfasst sowie der Wartungs- und Pflegeaufwand festgestellt. Außerdem wird die Funktionssicherheit überprüft. Darüber hinaus können aus den Ergebnissen Empfehlungen abgeleitet und den zuständigen fachlichen Stellen als Beratungsgrundlage zur Verfügung gestellt werden.

Das Projekt wird über das Finanzinstrument für die Ausrichtung der Fischerei (FIAF) für Innovative Maßnahmen gefördert. Abschließende Ergebnisse sind für das Jahr 2006 geplant.

1.1.9 Jodanreicherung im Karpfen durch Supplementierung des Futters mit jodhaltigen Meeresalgen

Dr. M. Oberle, Dr. M. v. Lukowicz, S. Kantoci¹, Dr. D. Ranz¹, Prof.

Dr. W. Rambeck¹

¹ Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung der Ludwig-Maximilians-Universität München

Der Deutsche Arbeitskreis Jodmangel geht immer noch von einer mittleren Unterversorgung von ca. 60 µg Jod pro Person und Tag aus. Meeresfische sind reich an Jod und stellen daher eine bedeutende Jodquelle für den Menschen dar, während Süßwasserfische nur einen geringen Jodgehalt aufweisen. Es sollte untersucht werden, ob der Jodgehalt des Karpfens durch die Verfütterung von jodreichen Meeresalgen erhöht werden kann.

In einem Fütterungsversuch im Jahr 2002 mit Karpfen wurden dem Fischfutter Braunalgen (*Laminaria digitata*) mit einem Jodgehalt von ca. 4 g/kg TS in einer Konzentration von 0,8 % beigemischt. Über einen Zeitraum von vier Monaten hinweg erhielten die Fische entweder algenhaltiges Futter oder Kontrollfutter. Die Fische wurden ad libitum über Pendelfutterautomaten gefüttert. Die Jodkonzentration im Fisch wurde nach alkalischer Trockenveraschung katalytisch bestimmt. Am Ende des Versuchszeitraumes erfolgte zusätzlich die Erfassung physikalischer (pH-Wert, Festigkeit, Farbe) sowie sensorischer Parameter der Fleischqualität. Nach Abschluss der Versuche wurden je 20 Fische der Jod- und der Versuchsgruppe in eine Winterung gegeben, um Veränderungen während der Wintermonate 2002/2003 zu ermitteln.

Durch die Verfütterung jodhaltiger Algen konnte der Jodgehalt im Karpfenfilet (inkl. Haut) signifikant erhöht werden und betrug am Ende des Versuchszeitraumes etwa 25 µg J/100 g Frischmasse im Gegensatz zu der Kontrollgruppe mit 6 µg J/100 g.

Die Überprüfung sensorischer sowie physikalischer Parameter der Fleischqualität sowie des pH-Wert Abfalles post mortem im Fleisch ergaben keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Ergebnisse der Entwicklung des Jodgehaltes während der Wintermonate stehen noch aus.

1.1.10 Einfluss der Verfütterung von Algen mit hohen Gehalten an omega-3-Fettsäuren auf das Fettsäuremuster von Karpfenfleisch

S. Kantoci¹, Dr. D. Ranz¹, Prof. Dr. W. Rambeck¹, Dr. M. Oberle, Dr. M. v. Lukowicz

¹ Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung der Ludwig-Maximilians-Universität München

Ein hoher Anteil an omega-3-Fettsäuren in Nahrungsmitteln hat positive Auswirkung bei der Bekämpfung cardio-vaskulärer Erkrankungen. Die bedeutendste Quelle der besonders wertvollen Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure stellt das Phytoplankton der Meere dar. Über die Nahrungskette gelangt es in den Seefisch. Auch das Phytoplankton im Süßwasser ist zur Synthese dieser wertvollen Fettsäuren fähig. In einem Versuch sollte geklärt werden, inwieweit der Gehalt an omega-3-Fettsäuren durch Verfütterung einer im Süßwasser gezüchteten fettreichen Mikroalge (*Schizochytrium sp.*) gesteigert werden kann.

Ein Versuchsfutter mit 5 % Algenmaterial wurde vier Monate lang an zweisömmerige Karpfen mittels Pendelautomaten ad libitum verfüttert. Als Kontrolle wurde ein isonitrogenes und isoenergetisches Mischfutter verabreicht. Neben der Analyse des Gehaltes an omega-3-Fettsäuren erfolgte die Ermittlung der Nährstoffgehalte des Fischmuskels sowie die Erfassung physikalischer (pH-Wert, Festigkeit, Farbe) und sensorischer Parameter der Fleischqualität.

Durch die Verfütterung der Mikroalgen konnte der Gehalt an Docosahexaensäure im Filet deutlich angehoben werden. Er betrug am Versuchsende durchschnittlich 5,7 % der Gesamtfettsäuren im Vergleich zur Kontrolle mit 2,7 %. Weder bei den physikalischen noch bei den sensorischen Parametern gab es nennenswerte Unterschiede.

1.1.11 Einfluss der Verfütterung von Erbsen auf Wachstum, Wirtschaftlichkeit und Qualität bei der Erzeugung von Speisekarpfen

Dr. M. Oberle

In der bayerischen Karpfenteichwirtschaft wird bei der Erzeugung von Speisekarpfen derzeit üblicherweise Getreide als Beifutter zu der proteinreichen Naturnahrung eingesetzt. Leguminosen, wie beispielsweise die Lupine und in geringem Umfang auch die Erbse, wurden früher ebenfalls bei der Karpfenfütterung verwendet. Ihnen wurde allgemein ein guter Einfluss auf die Fleischqualität nachgesagt. Ziel vorliegender Untersuchung war es, einen bereits in den letzten zwei Jahren durchgeführten Versuch um den Aspekt einer höheren Besatzdichte zu erweitern.

In zwei Teichen (Größe: 1 000 m² , Besatz: 177 K₂ à 415 g) wurden über den Sommer entweder Erbsen (vorgequollen) oder Triticale verfüttert. Zum Versuchsende im Herbst erfolgte die Messung des Fettgehaltes mit dem Distell Fish Fatmeter, sowie die Ermittlung des pH-Wertes des Karpfenfleisches direkt bzw. 24 h nach der Schlachtung, der Fleischfestigkeit und Farbe am rohen und gegarten Fisch sowie eine sensorische Prüfung.

Die Karpfen wuchsen bei Erbsenfütterung auf 1280 g und bei Triticalefütterung auf 1 148 g ab. Der Futterquotient lag bei Erbsenfütterung mit 3,0 leicht besser als bei Triticalefütterung mit 3,7. Der vereinfachte Deckungsbeitrag (Markterlös – Kosten für Besatz und Futter) war 2003 mit 1.029 €/ha bei der Erbsenfütterung besser als bei der Triticalefütterung mit lediglich 698 €.

Der Fettgehalt im Filet mit Haut lag bei den mit Erbsen gefütterten Fischen bei Versuchsende mit 2,7 % deutlich unter dem der mit Triticale gefütterten (10,1 %). Im Filet ohne Haut zeigte sich dasselbe, mit 2,3 % vs. 7,1 % nur etwas abgeschwächt.

Bei der Scherkraftmessung war das gegarte Fleisch der mit Triticale gefütterten Karpfen mit 241 N signifikant weicher als das der mit Erbsen gefütterten Fische. Dies zeigte sich tendenziell auch ($p = 0,13$) bei der sensorischen Prüfung. Sonst konnten bei der sensorischen Bewertung sowie bei den physikalischen Parametern keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Das Versuchsergebnis im Teich mit Triticalefütterung war 2003 durch das unerwünschte Vorkommen von etwa 10 kg Blaubandbärblingen bezüglich Wachstum und Fettgehalt negativ beeinflusst.

1.1.12 Monitoring des Fettgehalts bayerischer Karpfen

Dr. M. Oberle

Seit einigen Jahren wird von Fischverarbeitern und Gastwirten häufig ein zu hoher Fettgehalt der in Bayern erzeugten Karpfen beklagt. Um einen Überblick über die tatsächliche Qualität zu erhalten, wurde im Jahr 2000 begonnen, ein Fettmonitoring bezüglich des Fettgehaltes von Karpfen aus bayerischen Teichwirtschaften durchzuführen.

Im Jahr 2000 wurden dabei jeweils sechs Fische aus 17 Teichen, im Jahr 2001 sechs Fische aus 27 Teichen und im Jahr 2002 Fische aus 47 Teichen bezüglich des Fettgehaltes untersucht. Diese sehr aufwendigen Untersuchungen sind seit 2002 durch den Einsatz des Distell Fish Fatmeters wesentlich vereinfacht.

Insgesamt wurde 2003 der Fettgehalt von Karpfen aus 15 bayerischen und zum Vergleich aus zwei polnischen Teichen bestimmt. Hierzu wurde ein Fragebogen bezüglich der Besatzdichte von Karpfen und anderen Fischen, dem Vorkommen an Blaubandbärblingen sowie der Fütterung an die Teichwirte ausgegeben.

Die Bandbreite der Fettgehalte lag, wie auch in den vorausgegangenen Jahren, in einem sehr weiten Bereich und bewegte sich bei den Fischen aus den bayerischen Teichen zwischen 1,9 % und 11,5 % im Filet ohne Haut und zwischen 3,2 % und 17,7 % im Filet mit Haut. Der durchschnittliche Fettgehalt lag im Filet ohne Haut bei 6,16 und im Filet mit Haut bei 8,92 %. Die Werte liegen in einem ähnlichen Bereich wie in den Vorjahren (Filet ohne Haut: 2000: 5,7 %; 2001: 6,2 %; 2002: 6,7 %; Filet mit Haut: 2001: 8,82; 2002: 10,2).

Im Vergleich zu den Fischen aus Bayern waren die Fische aus den zwei polnischen Teichen deutlich fetter mit einem durchschnittlichen Fettgehalt im Filet ohne Haut von 13,7 % und im Filet mit Haut von 22,2 %.

1.1.13 VHS-Monitoring bei Hechtbeständen aus bayerischen Karpfenteichen

Dr. M. Oberle, M. Scheynin

Hechte können Träger des VHS-Virus sein. Bei der Vermarktung von Fischen aus Karpfenteichwirtschaften sind rechtliche Probleme zu erwarten, da die Ausweisung von laut Fischseuchenverordnung seuchenfreien Gebieten zunimmt. Verschiedene Gründe sprechen jedoch dafür, dass Hechte aus Karpfenteichwirtschaften in der Praxis nicht Träger des VHS-Virus sind. Um hierzu Informationen zu sammeln wurde ein "VHS-Monitoring" durchgeführt.

Im Herbst 2002 und Frühjahr 2003 wurden aus insgesamt 23 Karpfenteichwirtschaften Nordbayerns (Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken) jeweils 10 Hechte aus einem Teich beschafft. Diese wurden im Ganzen - bzw. bei Hechten über 40 cm nur die Innereien- eingefroren. Parallel wurden von den Teichwirten Fragebögen über den Besatz, die Wasserversorgung, die Besitzverhältnisse sowie das Vorkommen von Salmoniden im Oberlauf ausgefüllt. Die Analysen erfolgten beim Fischgesundheitsdienst in Grub nach der PCR-Methode.

Die Größe der Teichen variierte zwischen 0,1 ha bis 38 ha. Die Bestandsdichte der Hechte lag zwischen 60 und 600/ha und betrug durchschnittlich 258 Stück/ha. In fünf Fällen waren Forellen im Oberlauf der Teiche besetzt.

Der Befund bezüglich des Befalls mit dem VHS-Virus war in allen 23 Beständen negativ.

Gegen einen Befall mit VHS spricht die geringe Besatzdichte, in der in der Regel Hechte in der Karpfenteichwirtschaft gehalten werden. Zudem soll bei Wassertemperaturen über mehrere Tage von mehr als 20° C auch das VHS-Virus eliminiert werden. Da dies in den Sommermonaten in der Karpfenteichwirtschaft die Regel ist, ist ein Vorkommen des VHS-Virus in der Karpfenteichwirtschaft unwahrscheinlich. Die derzeit geltende Fischseuchengesetzgebung ist daher aus Sicht der Karpfenteichwirtschaft unbefriedigend. Regelungen bezüglich der Frühjahrsvirämie (SVC) und des weltweit in Ausbreitung befindlichen Koi Herpes Virus (KHV) wären weit dringlicher.

1.1.14 Die Vermarktung des Aischgründer Karpfens in der regionalen Gastronomie – Möglichkeiten der Aufwertung eines Regionalproduktes

E. Raudner¹, W. Bätzing¹, M. Oberle

¹ Institut für Geographie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

In Deutschland existieren drei große Teichgebiete. Diese befinden sich in der Lausitz (Sachsen und Brandenburg), um Tirschenreuth (Oberpfalz) sowie im Aischgrund (Mittelfranken). Jedes dieser Gebiete weist aufgrund unterschiedlicher Erzeugungs- und Vermarktungsstrukturen und des unterschiedlichen Klimas Besonderheiten auf. Eine der Besonderheiten ist, dass im Aischgrund der Karpfen vor Ort als Nahrungsmittel sehr geschätzt ist und fast ausschließlich in den zahlreichen Fischküchen während der von September bis April dauernden Karpfensaison verzehrt wird. Ziel der vorliegenden Arbeit war, die Menge der benötigten Karpfen zu ermitteln, um vor dem Hintergrund der geplanten Eintragung des "Aischgründer Karpfens" gemäß VO (EWG) 2081/92 zu überprüfen, ob die im Aischgrund erzeugten Mengen für ein regionales Vermarktungskonzept ausreichen. Ferner soll die Arbeit als eine Grundlage für die weitergehende Vermarktung des Karpfens, insbesondere im Aischgrund mit seinen Karpfengastronomiebetrieben dienen.

Hierzu wurden Expertengespräche durchgeführt. (Abgrenzung des Gebietes, Auswahl und gemeindeweise Erfassung der Karpfen-Gastronomiebetriebe, Erstellung eines Fragebogens, Absicherung der Ergebnisse). An alle der ermittelten Gastwirte wurde ein Fragebogen versandt. Bei unklaren Angaben bzw. zur Ermittlung des saisonalen Verbrauches erfolgte eine zusätzliche telephonische Befragung.

Das Untersuchungsgebiet erstreckte sich entlang der Aisch von Uffenheim (Westen) bis Hallerndorf (Osten) sowie von Diethofen (Süden) bis nach Pommersfelden (Norden). In diesem Gebiet wurden 194 Karpfen-Gaststätten ermittelt. Es handelt sich hierbei weitgehend um Traditionsgaststätten. (30 % sind mehr als 200 Jahre alt, 20 % zwischen 100 und 200 Jahre alt). 38 % bewirtschaften diese seit mehr als 100 Jahren in der Familie. Von 100 Karpfengerichten werden 81 als halber gebackener Karpfen, neun "blau", acht als Filet und zwei in anderer Form serviert. In den Karpfengaststätten werden pro Saison 750 t an Karpfen benötigt. Dies entspricht einer Menge von etwa 1,2 Mio. Karpfenportionen. Über die im Aischgrund erzeugten Karpfenmengen gibt es derzeit keine Angaben. Die erzeugten Mengen werden

derzeit auf 2 000 t geschätzt, die daher für den Konsum in den heimischen Gaststätten ausreichen.

1.1.15 Einfluss der Wassertiefe auf Verluste und Zuwachs bei der Erzeugung von Karpfen im Sommer 2003

Dr. M. Oberle

Das Jahr 2003 war aufgrund der langanhaltenden Hitze und der wenigen Niederschläge ein extremes Jahr. An heißen Tagen sank der Wasserspiegel in vielen Teichen täglich durch die Verdunstung um 1 cm. Da in der Regel kein Wasserzufluss zum Ausgleich der Verdunstung und Versickerung vorhanden war, sank der Wasserspiegel in vielen Teichen rasch. Teiche mit wenig Wasser mussten notabgefischt werden. Teiche mit ausreichend Wasser wiesen gute Erträge auf. Die teichwirtschaftlichen Erträge waren daher im vergangenen Jahr sehr unterschiedlich. In vorliegender Auswertung wurde der Einfluss der Wassertiefe auf Verluste und Zuwachs von Karpfenteichen untersucht.

Sechs Teiche à 1 000 m² wurden hierzu verwendet. Die Teiche waren jeweils mit 740 einsömmerigen Karpfen besetzt. In allen Teichen wurde die selbe Futtermenge gefüttert. Als ein Teich notabgefischt werden musste, da der Wasserstand lediglich noch durchschnittlich 20 cm betrug, wurde der durchschnittliche Wasserstand an allen Teichen ermittelt. Alle sechs Teiche wurden abgefischt und Zuwachs und Verluste mit dem Wasserstand in Beziehung gesetzt.

Verluste und Zuwachs wiesen fast einen linearen Zusammenhang zur durchschnittlichen Wassertiefe (20 cm, 30 cm, 40, cm (2 Teiche), 50 cm und 60 cm) auf. Die Verluste nahmen mit zunehmender Wassertiefe ab (37,4 %; 27,0 %; 23,8 %; 17,4 %; 19,5 %), gleichzeitig nahmen die Fischerträge deutlich zu (465 kg; 599 kg; 624 kg; 740 kg; 843 kg).

Die Ursachen für die fallenden Erträge bei abnehmendem Wasserstand sind nicht eindeutig. Mehrere Faktoren wie größere Beunruhigung der Fische, leichtere Beute für Fischräuber und geringeres Naturnahrungsangebot dürften an erster Stelle stehen.

1.1.16 Behandlung der Grieskörnchenkrankheit (*Ichthyophthirius multifiliis*) mit Wofasteril?

M. Sheynin, M. Oberle

Die Grieskörnchenkrankheit tritt bei Karpfen häufig in der Winterung auf. Beim Auseinandersetzen in die Abwachsteiche werden befallene Fische häufig von selbst wieder gesund. Bei widrigen Verhältnissen kann es jedoch auch zu einer starken Vermehrung des Parasiten und zu großen Verlusten kommen. Heute stehen dem Teichwirt, nach dem Verbot des Einsatzes von Malachitgrün, keine Präparate zur Bekämpfung dieses Parasiten zur Verfügung. Von der Fa. Kessla-Chemie wird das Mittel Wofasteril, ein Arzneimittel zur Wunddesinfektion und Wundheilung, als wirksam gegen *Ichthyophthirius* beschrieben. Die Wirksamkeit sollte überprüft werden.

Hierzu wurden je drei mit *Ichthyophthirius* befallene Goldkarpfen mit einem mittleren Gewicht von 269 g auf sechs Aquarien mit 40 l Wasserinhalt verteilt. Zur Bestimmung des Befalles mit *Ichthyophthirius* wurde die Zahl der Trophonten aus einem Schleimhautabstrich je Fisch unter dem Mikroskop gezählt. Zwei Aquarien dienten als Kontrolle. In zwei Aquarien wurden die Karpfen täglich einmal und in zwei Aquarien zweimal mit einer Konzentration von 0,33 mg Wofasteril/l Wasser behandelt. Die durchschnittliche Wassertemperatur während des Versuchszeitraumes betrug 13,8° C. Der Versuch dauerte 15 Tage. Pro Aquarium erfolgte bis zum 5.Tag ein täglicher Wasserwechsel von 10 l. Vom 5. – 15.Tag wurden 20 l Wasser täglich ausgetauscht. Am 7., 11. und 15.Tag erfolgte die Untersuchung der Fische.

In den mit Wofasteril behandelten Becken breitete sich *Ichthyophthirius* deutlich langsamer aus als in den unbehandelten Becken. Dabei war es nahezu unerheblich, ob ein bzw. zweimal am Tag behandelt wurde. Eine Beseitigung von *Ichthyophthirius* bei dem Befall von Karpfen konnte durch die Anwendung von Wofasteril jedoch nicht erreicht werden.

1.1.17 Entwicklung eines Grabenpfluges zum Trockenlegen von Karpfenteichen

L. Weißbrodt , M. Oberle , G. Rödel, G.Fröhlich ¹

¹ Institut für Landtechnik der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Das Trockenlegen von Teichböden ist von großer Bedeutung für die Entwicklung der sog. Naturnahrung. Diese sichert die Versorgung der Karpfen mit hochwertigem tierischen Eiweiß. Besonders für die Entwicklung der empfindlichen Jugendstadien kommt der Naturnahrung besonderer Stellenwert zu. Daneben ergeben sich zusätzlich positive Effekte im Hinblick auf die Minimierung der Verschlammung sowie die Reduktion von verschiedenen Krankheitserregern im Karpfenteich. Das Ziehen von Gräben im Teich ist daher von großer Wichtigkeit. Häufig unterbleibt es jedoch mangels geeigneter Verfahren unter den schwierigen Bodenverhältnissen im abgelassenen Teich. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines geeigneten Gerätes.

Ein Prototyp wurde an der Außenstelle entwickelt. Hierbei wird ein Flügelschar mit der Zugkraft einer am Ufer stehenden Seilwinde durch den Teich gezogen. Ein hinter dem Flügelschar angebrachter und speziell ausgeformter Blechkasten soll dabei dem Graben die entsprechende Form geben.

Erste Einsatzversuche zeigten bei geeigneter Schlammkonsistenz sehr gute Ergebnisse. Der Prototyp soll daher in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik der LfL sowie der Teichgenossenschaft Aischgrund weiterentwickelt, optimiert und für die breite Anwendung in der Praxis tauglich gemacht werden.

1.1.18 Einsatz synthetischer Hormone zur Auslösung der Ovulation bei der künstlichen Vermehrung von Karpfen

M. Oberle, E. Degener¹

¹ Tiergesundheitsdienst e. V., Grub, Fischgesundheitsdienst

Weder Hypophysen noch verschiedene im Ausland erhältliche Präparate zur Auslösung der Ovulation bei Fischen sind in der EU als Fertigarzneimittel zugelassen. Bei bestehender Rechtslage ist so derzeit die künstliche Vermehrung von vielen Fischarten nicht möglich. Ein möglicher legaler Weg wäre, Präparate, die eine Zulassung für andere für die Lebensmittelgewinnung dienende Tierarten in der

EU haben auf dem Weg der Umwidmung bei Fischen einzusetzen. In Abstimmung mit der zuständigen Veterinärbehörde und dem Fischgesundheitsdienst war das Ziel einer Untersuchung, entsprechende Präparate zu prüfen.

In einem ersten Versuch wurde Fertagyl[®] eingesetzt, welches bei Rindern zur Beeinflussung der Ovulation verwendet wird. Dieses enthält als Wirkstoff Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH). In Israel und Ungarn werden bei der künstlichen Vermehrung von Karpfen zur Auslösung der Ovulation z. B. die Präparate Dagin und Ovopel verwendet. Auch diese enthalten als Wirkstoff neben Dopamin-Antagonisten GnRH. Empfohlen wird bei der Anwendung dieser Präparate eine Dosis von 10 µg bzw. 20 µg GnRH/kg Körperwicht. Den Rogenern wurden daher Fertagyl mit einer Dosis von entweder 10 µg oder 20 µg GnRH/kg Körperwicht i.m. injiziert. Insgesamt zwölf Rogener wurden behandelt und entweder in Dubischeiche oder in Becken mit Bürsten als Laichsubstrat gegeben bzw. einzeln in Becken über Nacht gehalten. Am nächsten Morgen kam es bei keinem der Rogener zur Ovulation.

In einem zweiten Versuch wurde das neu für die Brunstsynchronisation für Rind, Schwein und Pferd zugelassene Oestraction[®] eingesetzt. Hier erfolgte an drei Rogenern eine zweimalige Injektion im Abstand von ein bis zwei Stunden mit den Dosen 1 ml und 1 ml Oestraction/Rogener, 1 ml und 2 ml Oestraction/Rogener sowie beim dritten Rogener 2 ml und 2 ml Oestraction/Rogener. Die Fische wurden mit jeweils zwei Milchneern (behandelt einmalig mit 1 ml Oestracon) auf in Becken mit Bürstenmatten gesetzt. Es kam nicht zum Ablaichen.

In den Präparaten Ovopel und Dagin sind neben dem Gehalt an GnRH auch Dopaminantagonisten enthalten. Bei Dagin wird hier der Wirkstoff Metoclopramid (MCP) beschrieben. Dieser Wirkstoff ist in dem in der EU zugelassenen Präparat MCP Hexal enthalten. Daher wurden in einem dritten Versuch Rogener sowohl mit Fertagyl als auch mit MCP Hexal behandelt. Eine Dosierung von 20 µg GnRH und 8 mg MCP/kg Körpergewicht wurde gewählt und zwei Goldkarpfenrogenern verabreicht. Auch hier kam es nicht zur Ovulation.

Der Einsatz von den genannten in der EU zugelassenen Präparaten im Rahmen der Umwidmung zur Auslösung der Ovulation bei Karpfen war bislang nicht erfolgreich. Erschwerend waren auch die für die Anwendung beim Fisch teilweise unpassenden Konzentrationen der Präparate. Bei der Anwendung des MCP Hexal mussten

beispielsweise bei einem 8kg schweren Rogener 12 ml Volumen in den Muskel verabreicht werden. Dies übersteigt das sonst übliche Injektionsvolumen von 2 – 4 ml deutlich und ist für die Anwendung bei Fischen zu hoch. Es können derzeit der fischereilichen Praxis keine Wege zur Auslösung der Ovulation bei Fischen im Rahmen der künstlichen Vermehrung aufgezeigt werden. Es bleibt zu hoffen, dass bald in der EU entweder Hypophysen oder auch die international bekannten und sehr wirkungsvollen Präparate wie Dagin, Ovopel oder Ovaprim Zulassung finden.

1.1.19 Aufzucht von Schlammpeitzgern

Dr. M. Oberle

Der Schlammpeitzger gilt als stark gefährdet und kommt auch in Bayern nur noch sehr selten vor. Im Aischgrund gibt es noch ein Vorkommen im Blätterweiher im Mohrhofgebiet südlich von Höchstadt. Um Erfahrungen zur Vermehrung und Aufzucht zu sammeln wurden mit Unterstützung der unteren Naturschutzbehörde von dort laichfähige Schlammpeitzger bezogen.

Zur Verfügung standen sieben Rogener und drei Milchner. Nach einer von GELDHAUSER (1992) beschriebenen Methode wurden Schlammpeitzger hypophysiert und laichten am folgenden Tag ab. Nach etwa drei Tagen waren Schlammpeitzgerlarven geschlüpft, die fünf Tage später ausgesetzt wurden. 400 kamen in einen eigens vorbereiteten Vorstreckteich. Hierbei ist jedoch keine Kontrolle des Aufzuchterfolges möglich, da die einsömmerigen Schlammpeitzger sich bei Abfischungen derart in den Schlamm bohren, dass Sie nicht mehr aufzufinden sind. 200 der Schlammpeitzgerlarven wurden in ein flach mit Wasser angestautes Betonbecken mit einer Grundfläche von etwa 30 m² gegeben. In das Betonbecken wurden als Substrat etwa 0,5 m³ Schlamm ausgebracht. Es erfolgte keine Fütterung. Die Wassertemperaturen waren infolge des heißen Sommers häufig sehr hoch und überstiegen gelegentlich 30 °C.

Im Herbst wurde das Becken durch ein feines Sieb abgelassen. Die dünne Schlammschicht wurde sorgfältig durchsucht. Von den 200 eingesetzten Fischlarven konnten 175 Jungfische mit einer Länge von 9 – 11 cm und einem Gewicht von 3 – 6 g abgefischt werden. Aufbauend auf diesem unerwarteten Aufzuchterfolg soll das Verfahren im nächsten Jahr in größerem Umfang angewendet werden.

1.2 Seen- und Flussfischerei

1.2.1 Monitoring des Frühjahresbestands von Renkenbrut im Starnberger See

M. Klein

Das Ziel der Langzeituntersuchungen dient der Feststellung der Renkenlarvendichte im Starnberger See jeweils im Frühjahr in der Zeit von Februar bis Mai. Die Ergebnisse sollen unter besonderer Berücksichtigung der Besatzmaßnahmen der Fischereigenossenschaft Würmsee zu der jeweiligen Jahrgangsstärke der Renken in Beziehung gebracht werden. Mit Hilfe einer stationären Lichtfalle, die auf dem Steg des Bootshauses an der Außenstation des Instituts in Garatshausen installiert ist, werden seit 1986 Renkenlarven aus dem See gefangen. Die Lichtfalle war im Berichtsjahr an insgesamt 27 Nächten in Betrieb. Der mittlere Fang betrug 610 Larven pro Nacht. Im Vergleich zum Vorjahr (1 070 Larven pro Nacht) lag das Ergebnis deutlich niedriger. Eine Erklärung hierfür gibt es nicht, zumal die Besatzmaßnahmen der Genossenschaft quantitativ unverändert blieben. Angesichts des sehr sonnigen Frühjahrs werden gute Voraussetzungen für das Aufkommen eines starken Renkenjahrgangs 2003 gesehen.

1.2.2 Fischereibiologische Untersuchungen an Renkenbeständen in vier Voralpenseen

M. Klein

Die Erhebungen dienen dem Sammeln von Daten zur langfristigen Beurteilung von Wachstum, Jahrgangsstärke, Altersklassenzusammensetzung und zum Teil Bestandsdichte von Renken/Felchen vor dem Hintergrund sich wandelnder Nährstoffverhältnisse in Voralpenseen. Aus einigen Seen liegen bereits Vergleichsdaten aus über 30 Jahren vor. Untersuchungsgewässer im Jahr 2003 waren der Starnberger See, Chiemsee, Ammersee und Bodensee-Obersee.

In der Zeit zwischen Februar und September wurden am Starnberger See an insgesamt sieben Terminen Renken aus Berufsfischernetzen der Maschenweite

40 mm untersucht. Darüber hinaus wurde im August eine Versuchsfischerei unter Verwendung eines Echolots und eines Schwebnetzes mit Netzen der Maschenweiten 25 – 44 mm durchgeführt.

Die Alterszusammensetzung von Renken aus Berufsfischernetzen (40 mm) war in der ersten Jahreshälfte durch die Dominanz von 4+ Fischen geprägt. Daneben traten noch drei-, fünf- und zum Teil sechsjährige Fische auf. Ab Juli verschoben sich die Anteile der Altersklassen zu Gunsten der drei- und zweijährigen Tiere. Im August und September waren 2+ Renken in Berufsfischernetzen mit Anteilen von 30 – 50 % vertreten. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Renken wieder etwas schneller gewachsen. Die Ergebnisse der Versuchsfischerei deuten auf eine mittlere Bestandsdichte im See hin. Der Renkenenertrag 2003 ist im Vergleich zum Vorjahr deutlich niedriger ausgefallen und dürfte bei knapp 10 kg/ha liegen.

In den Monaten März, April, Juni, Juli und Oktober erfolgten im Chiemsee Probenahmen von Renken aus Netzen der Maschenweite 40 mm und in der ersten Jahreshälfte auch aus 37 mm durch eine Fischerfamilie vor Ort. Die Altersverteilung von Renken aus 37- und 40-mm Netzen, die von März bis Juni verwendet wurden, stimmte weitgehend überein. Bis Juli dominierten neben drei- und fünfjährigen Fischen die Altersklasse 4+. In der Oktoberstichprobe 3+ Renken (56 %) neben 4+ Fischen (36 %). Der Anteil zweijähriger Fische war mit unter 10 % sehr gering. Auffallend waren die ganzjährig geringen Stückgewichte der Fische aller Altersklassen von unter knapp 300 g. Der Renkenenertrag am Chiemsee fiel im Vergleich zum Vorjahr deutlich besser aus und war ab Mitte des Jahres durch gute bis sehr gute Fänge im gesamten See geprägt.

Die Entwicklung der Renkenpopulation im Ammersee wird seit über zehn Jahren regelmäßig durch Versuchsfischereien verfolgt. Im Berichtsjahr erfolgten diese im August und Oktober mit Hilfe von Schwebnetzen der Maschenweiten 20 – 40 mm (20 mm nur im Oktober) und unter Einsatz eines Echographen. Die Ergebnisse der Echolotaufnahmen und der Versuchsfischereien belegen eine hohe Renkenbestandsdichte. Diese bewirkt eine starke Wachstumsdepression der Renken, so dass von den eingesetzten Maschenweiten das 25-mm-Netz am fängigsten war. Die Auguststichprobe setzte sich zu 30 % aus 2+ Renken und 70 % aus 3+ Renken mit einer mittleren Länge von 25 cm und einem mittleren Stückgewicht von 100 g zusammen. Im Oktober waren Fische aus dem 25-mm-Netz

zu gleichen Teilen der Altersklassen 2+ und 3+ zuzuordnen. Die Durchschnittsgewichte blieben unverändert. Das äußerst langsame Wachstum der Fische in Kombination mit der hohen Bestandsdichte deutet nach wie vor auf einen dichteabhängigen Einfluss hin.

Am Bodensee-Obersee wurden im Rahmen von Monitoringprogrammen Versuchsfischereien auf Blaufelchen und Gangfische durchgeführt. Die verwendeten Maschenweiten der Schwebnetze zum Fang von Blaufelchen lagen bei 26 bis 44 mm. Zum Fang von Gangfischen gelangten Bodennetze der Maschenweiten 32, 38 und 44 mm zum Einsatz.

Die Fangergebnisse der Versuchsfischereien belegen eine gute Bestandssituation bei Blaufelchen und Gangfischen. In den von den Berufsfischern verwendeten Netzen der Maschenweiten 40 und 44 mm dominierten ganzjährig Blaufelchen der Altersklasse 4+ (Jahrgang 1999). Daneben waren fünfjährige Fische noch gut vertreten. Dreijährige Felchen traten in 40-mm-Netzen erst ab August auf. Bei den Gangfischen dominierte ebenfalls ganzjährig die Altersklasse 4+ in 32- und 38-mm-Bodennetzen. Der Felchenertrag konnte gegenüber 2002 aufgrund des verstärkten Einsatzes von 40-mm Netzen deutlich gesteigert werden.

1.2.3 Bestandsentwicklung der Äsche in der unteren Mangfall

M. Klein

Ziel dieser Monitoringarbeiten ist die Darstellung der Entwicklung des Äschenbestandes unter dem Einfluss des Fraßdrucks von Gänsesägern. In diesem Zusammenhang geht es insbesondere um die Beurteilung der Auswirkungen der seit dem Winter 1999/2000 durchgeführten nicht letalen Vergrämungsmaßnahmen durch den Fischereiberechtigten. Wie in den Vorjahren wurden zweimal jährlich vier Referenzstrecken in der unteren Mangfall in Rosenheim elektrisch befischt. Im Berichtsjahr erfolgten die Erhebungen im Mai und November.

Die Befischung im Mai 2003 zeigte im Vergleich zu den Ergebnissen vom Herbst 2002 Rückgänge der Äschenfänge von 30 – 70 %. Als Grund wird ein verstärkter Fraßdruck durch Kormorane und Gänsesäger während des strengen Winters angesehen. Die im November 2003 erzielten Befischungsergebnisse werden zumindest in der Hälfte der Referenzstrecken als nicht repräsentativ gewertet.

Verantwortlich hierfür sind Ausbaumaßnahmen der Mangfall im Rahmen des Hochwasserschutzes, bei denen auch die Flusssohle bearbeitet wurde. Die in unbeeinflusst gebliebenen Streckenabschnitten nachgewiesenen einsömmerigen Äschen belegen eine erfolgreiche natürliche Reproduktion trotz strukturarmer Gewässerausgestaltung.

1.2.4 Erfolgskontrolle einer Besatzmaßnahme mit Seeforellenbrütlingen im Saletbach im Nationalpark Berchtesgaden

M. Klein

In Zusammenarbeit mit dem Fischgesundheitsdienst Bayern e.V. und dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Abteilung Gewässerökologische Forschung in Wielenbach soll versucht werden, mit Hilfe von Besatzmaßnahmen die ursprünglich im Königssee heimische Seeforelle nachhaltig zu etablieren. Hierzu wurden im Saletbach im Süden des Königssees im Frühjahr rund 10 000 Seeforellenbrütlinge eingesetzt. Bei der Elektrobefischung des ca. 500 m langen Baches im Herbst 2003 konnten lediglich einige wenige Mühlkoppen, Elritzen, Bachsaiblinge und kleine Hechte gefangen werden. Wie im Vorjahr wurden allerdings keine Seeforellen nachgewiesen werden. Als mögliche Ursachen für den Misserfolg werden die außergewöhnlich geringe Wasserführung im Sommer, ein erheblicher Fraßdruck durch Graureiher und ein zu geringes Nahrungsangebot des Baches angesehen.

1.2.5 Fischbestandsaufnahme in der Würm

M. Klein

Die Würm ist das Abflussgewässer des Starnberger Sees. Im Rahmen der Fischartenkartierung ist geplant, an etwa drei bis vier Referenzstrecken die Fischartenzusammensetzung in der Würm aufzunehmen, um gegebenenfalls später die Ergebnisse in einer Broschüre zu veröffentlichen. Der im Mai 2003 beprobte Streckenabschnitt befindet sich rund 4 km unterhalb des Seeauslaufs. Die Würm stellt hier einen strukturreichen und naturnahen Lebensraum dar, der einem Äschenbiotop entspricht. Mit Hilfe eines Elektrofischfanggeräts wurden drei Streckenabschnitte mit insgesamt 1 100 m vom Boot aus befischt.

Wider Erwarten konnte eine nur sehr geringe Fischbiomasse nachgewiesen werden. Die Fangergebnisse waren vom Aal dominiert. Stückzahlbezogen folgten in der Reihenfolge die Fischarten Aitel, Barbe, Bachforelle, Mairenke, Hasel, Rußnase, Karpfen und Flussbarsch. Für das Jahr 2004 sind weitere Befischungen in flussabwärts gelegenen Bereichen geplant.

1.2.6 Fischbestandsentwicklung in einem Fließgewässer nach Renaturierungs-Maßnahmen

E. Leuner

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

Vor Beginn der Renaturierungsmaßnahme sowie danach, in den Jahren 1996 – 2000 und 2002 – 2003 wurde der Aubach wiederholt elektrisch befischt. Die gefangenen Fische wurden vermessen und gewogen. Die Veränderungen im Gewässer selbst wurden fotografisch dokumentiert.

Die renaturierte Strecke des Aubachs zeigt acht Jahre nach Durchführung der Maßnahme ein heterogenes Muster unterschiedlicher Fließgeschwindigkeiten mit einer entsprechend vielfältigen Sortierung der Bodensubstrate. Sandige, kiesige und schlammige Bereiche wechseln sich ab. Während im Sommer 1995, kurz nach der Renaturierungsmaßnahme nur Bachforellen nachgewiesen wurden, die aus den oberhalb gelegenen Streckenabschnitten eingewandert waren, konnten seit 1997 bis 2003 neben typischen Fischarten eines Wiesenbaches, wie Bachforelle, Aitel und Hasel auch solche Arten nachgewiesen werden, die aus dem Pilsensee aufgestiegen waren, wie Flussbarsch, Karausche und Brachse, sowie Rotauge, Rotfeder und Aal. Im Vergleich mit der fischereilichen Situation vor der Renaturierung sind folgende Veränderungen festzuhalten:

1. Aufgrund der Zunahme der Gewässerstrukturen konnten sich mehrere Fischarten im Gewässer etablieren.
2. Die Gestaltung von Laicharealen hat dazu geführt, dass sich die Bachforelle erfolgreich reproduzieren und ihre Population vervierfachen konnte.

1.2.7 Untersuchungen an Schwimmblasen von Aalen

E. Leuner

Der Schwimmblasenwurm, *Anguillicola crassus*, wurde vermutlich durch Satzaale und lebende Schlachtaale aus dem ostasiatischen Raum nach Europa eingeschleppt. Der Nematode sitzt organspezifisch in der Schwimmblase der Aale, wo er sich nach Eindringen in den bindegewebigen Bereich vom Inhalt der Gefäße ernährt.

Im Rahmen eines deutschlandweiten Monitoringprogramms der Bundesforschungsanstalt für Fischerei wird der Anteil der mit Schwimmblasenwürmern befallenen Aale ermittelt. In Bayern werden die Untersuchungen zum Befallsstatus beispielhaft an Aalen des Starnberger Sees durchgeführt. Im Oktober des Berichtsjahres wurden die Schwimmblasen von 54 Tieren nach Entwicklungsstadien von *Anguillicola* untersucht. Die Stichproben stammten aus Trappnetzfangen von Berufsfischern im Norden und Osten des Sees.

Während der Anteil befallener Aale im Jahr 1998 bei etwa 91 % lag, waren im Jahr 2003 nur 70 % der untersuchten Aale befallen. Auch die durchschnittliche Befallsdichte sank von zwölf Würmern je Schwimmblase auf etwa fünf Würmer. Obwohl im Vergleich mit 1998 die Anzahl der Parasiten in den Aalschwimmblasen abgenommen hat, dürfte sich der Schaden an der Schwimmblasenwand dennoch negativ auswirken. Während der Wanderphase laichreifer Aale in und durch das Meer ist eine durch Narbengewebe verhärtete Schwimmblase aller Wahrscheinlichkeit nach nicht für einen adäquaten Auftrieb im Wasser geeignet.

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

M. Klein, E. Leuner, M. Schubert

Gemäß den Vorgaben der EU zum zeitlichen Ablauf der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde nach Absprache zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz ein Projekt konzipiert, dessen Ziel darin besteht, die Umsetzung der WRRL aus fischereilicher Sicht für Bayern vorzubereiten.

Aus Mitteln des StMLF wurde dafür am Institut für Fischerei eine auf drei Jahre befristete Wissenschaftlerstelle eingerichtet. Die Projektarbeit wurde Anfang September 2003 aufgenommen. Bisher befindet sich das Projekt in der Phase der Datensichtung und Materialsammlung. Der Kontakt zur Wasserwirtschaftsverwaltung und den Fachberatungen für Fischerei wurde hergestellt und die weitere Zusammenarbeit geplant. Derzeit werden die für das Jahr 2004 vorgesehenen Freilanduntersuchungen vorbereitet.

1.3 Betreuung von Diplomarbeiten, Dissertationen, Projektarbeiten

- Raudner, E. (2003): Die Vermarktung des Aischgründer Karpfens in der regionalen Gastronomie. Zulassungsarbeit an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Geographie
- Seeberger, K. (2003): Betriebswirtschaftliche Aspekte der Karpfenerzeugung. Semesterarbeit an der Fachhochschule Weihe nstephan - Triesdorf
- Sappl, M. (2003): Gegenüberstellung von Forellen und Saiblingen hinsichtlich Produktionstechnik, Vermarktung und Wirtschaftlichkeit. Meisterarbeit an der Landwirtschaftsschule Altötting/Mühldorf
- Schmid, S. (2003): Fütterungsversuche mit iod- und omega-3-fettsäurehaltigen Algen an Süßwasserfischen. Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München

- Reiter, R. (vorauss. 2004): Vergleich wichtiger Leistungs- und Qualitätseigenschaften bei der Rein- und Hybridzucht von Seesaibling (*Salvelinus alpinus*) und Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*). Dissertation an der TU München-Weihenstephan
- Pereira de Azambuja, T. (vorauss. 2004): Produktion von Forellen nach Vorgaben von Ökoverbänden unter Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität. Projektarbeit am Institut für Fischerei
- Dubois, S. (vorauss. 2004): *Diplostomum spathaceum*: Lebenszyklus, Bedeutung und Vorkommen in Teichen des Aischgrundes. Facharbeit am Gymnasium Höchstadt
- Oberle, M. (vorauss. 2004): Kontrollsystem für die nach VO EWG 2081/92 geplanten Eintragungen des „Oberpfälzer Karpfens“, „Aischgründer Karpfen“ sowie „Franken Karpfen“. Konzept für StMLF
- Renard, B. (vorauss. 2005): Untersuchungen zum Einfluss von Seltenen Erden (REE) auf Wachstum und Fleischparameter bei der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Schubert, M. (vorauss. 2006): Ökologische Bewertung von Fischbeständen in den Gewässern Bayerns zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Projektarbeit am Institut für Fischerei für StMLF
- Sindilariu, P.D. (vorauss. 2006): Untersuchung verschiedener Verfahren zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen. Dissertation an der Humboldt-Universität Berlin
- Mück, W. (2003): Fachliche Beratung und Textbeiträge bei der Herstellung eines Films für das im Aufbau befindliche „Karpfenmuseum“ in Neustadt/Aisch
- Schmidt, S. (vorauss. 2004): Beteiligung bei der Herstellung eines Films für das Heimatmuseum Höchstadt/Aisch

1.4 Fischerbrütung und Besatz des Bodensees

An der Staatlichen Fischbrutanstalt der Landesanstalt in Nonnenhorn wurde eine Reihe von Fischarten, insbesondere Coregonen für den Besatz des Bodensees erbrütet. Ein Teil der Brütlinge wurde angefüttert und vorgestreckt bzw. zu Jährlingen aufgezogen. Für die Anfütterung der Coregonen wurden neben Plankton ein japanisches und ein norwegisches Trockenmischfutter eingesetzt, mit dem bis zu einer Fischlänge von 20 – 30 mm ohne natürliche Nahrung erfolgreich vorgestreckt werden kann.

Blaufelchen

Der Fang von Laichfischen des Blaufelchen begann am 7.12.2002 und wurde mit Schwebnetzen der Maschenweite 44 mm durchgeführt. Zuzüglich zu den von bayerischen Berufsfischern angelieferten 893 l Blaufelchenlaich wurden 822 l aus Baden-Württemberg und 333 l aus St. Gallen erbrütet.

Die durchschnittliche Laichgewinnung von 1 000 Blaufelchen (Rogener + Milchner) betrug 54,3 l (Bayern). Die Eizählungen ergaben 73 489 Eier je l. Der Eidurchmesser betrug 2,56 mm.

Der Erbrütungserfolg aus 150,5 Mio. Blaufelcheneiern (2 048 l) betrug ca. 84 %, so dass 126,4 Mio. Blaufelchenbrütlinge schlüpften. 123,9 Mio. wurden als schwimm- und fressfähige Brut in der Zeit von Anfang März bis Ende April 2003 in den Bodensee eingesetzt. 2,5 Mio. Blaufelchen wurden bei einer Verlustrate von ca. 10,0 % bis zu einer Größe von 30 m vorgestreckt (2,25 Mio. Stück). Insgesamt wurden 126,15 Mio. Blaufelchen im Jahr 2003 von Bayern in den Bodensee eingesetzt.

Gangfische

Die Laichfischerei auf Gangfische begann am 11.12.2002 mit Bodenetzen der Maschenweite 38 mm und 42 mm. Aufgrund der hohen Anlieferungen von Blaufelchenlaich wurden nur 200 l Gangfischeier von bayerischen Berufsfischern erbrütet.

Die durchschnittliche Laichgewinnung von 1 000 Gangfischen (Rogener + Milchner) betrug 48,9 l (Bayern). Die Eizählungen ergaben 60 799 Eier je l. Der Eidurchmesser betrug 2,78 mm.

Aus den insgesamt aufgelegten 200 l Gangfischlaich (12,2 Mio. Eier) schlüpften 9,6 Mio. Brut (ca. 79 %). 5,1 Mio. Gangfische wurden als schwimm- und fressfähige Brut zwischen Anfang März und Ende April 2003 in den Bodensee eingesetzt. 4,5 Mio. Gangfischbrut wurden bis zu einer Fischlänge von 30 mm angefüttert. Die Verluste betragen hierbei 10 % und das Ergebnis somit 4,05 Mio. Stück. Insgesamt wurden im Jahr 2003 von Bayern 9,15 Mio. Gangfische in den Bodensee eingesetzt.

Seeforellen

Die 2002/2003 erbrüteten Seeforellen stammen von Laichfischen der Staatlichen Fischbrutanstalt und des schwäbischen Fischereihofes in Salgen.

Insgesamt wurden 871 000 Mio. Seeforelleneier gestreift. Nach Abgabe von 84 000 Stück wurden in Nonnenhorn 787 000 Eier erbrütet. Hieraus schlüpften 731 000 Stück Seeforellenbrut. Der Erbrütungserfolg lag damit bei 92,9 %. Bei der Anfütterung und Aufzucht entstanden nochmals ca. 8,8 % Verluste, so dass nach Abgabe von 20 000 Stück Seeforellenbrut 647 000 vorgestreckte und einjährige Seeforellen in den Bodensee und seine Zuflüsse eingesetzt werden konnten.

Seesaiblinge

2002/2003 wurden 47 000 Eier von Seesaiblingen aus Wildfängen aus dem Bodensee erbrütet. Die Verlustrate betrug ca. 3 %. Die fressfähige Brut (45 000 Stück) wurde in Langstromrinnen angefüttert und in Rundstrombecken bis zu einer Länge von 8 – 15 cm vorgestreckt. Dabei kam es zu einem Verlust von 2 500 Stück (5,6 %). 42 500 Jungfische wurden 2003 in den Bodensee eingesetzt.

Übersicht über die in der Staatlichen Fischbrutanstalt Nonnenhorn während der Aufzuchtperiode 2002/2003 aufgelegten und erbrüteten Fischeier sowie die daraus aufgezogenen und in den Bodensee-Obersee und seine Zuflüssen eingesetzten Jungfische

Fischart	erzeugte ausgesetzte Fische		
	Stadium	Länge mm	Anzahl
Blaufelchen	Brut	11	123,90 Mio.
	Vorgestreckte	30	2,25 Mio.
Gangfisch	Brut	12	5,10 Mio.
	Vorgestreckte	30	4,05 Mio.
Seeforelle	Strecklinge	30 – 50	224 000
		60 – 80	323 000
	Jährlinge	90 – 180	100 000
Seesaibling	Strecklinge	80 – 150	42 500

1.5 Untersuchungen von Fischen

Im Berichtsjahr wurden außerhalb der eigenen Versuchs- und Untersuchungsprogramme 64 Fischbestände untersucht. Dabei wurden klinische Symptome für folgende Krankheiten und Schädigungen festgestellt (Zahl der Bestände):

Diagnose	Zahl der Befunde
Frühlingsvirämie des Karpfens	5
Erythrodermatitis d. Karpfens	5
Kiemenfäule	1
Cestoden	3
Coccidien	4
Ektoparasiten	36
Kiemennekrose	7
Umweltbelastung/Fütterung	3
unspezif. Allgemeinzustand	2
o. B.	9

1.6 Wasseruntersuchungen

Es wurden 142 Untersuchungen von Teichen, Zuläufen, Quellen zur Überprüfung der Wasserqualität (pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Ammonium u. a.) in Betrieben (außerhalb der eigenen Versuchs- und Untersuchungsprogramme) durchgeführt.

2. Aus- und Fortbildung

2.1 Lehrtätigkeit am Institut

2.1.1 Zwischenprüfung für Auszubildende zum Fischwirt (1 Tag)

Teilnehmer: 30

2.1.2 Überbetrieblicher Lehrgang für Auszubildende zum Fischwirt:
Karpfenteichwirtschaft (1 Woche)

Teilnehmer: 18

2.1.3 Überbetrieblicher Lehrgang für Auszubildende zum Fischwirt:
Forellenwirtschaft (1 Woche)

Teilnehmer: 13

2.1.4 Überbetrieblicher Lehrgang für Auszubildende zum Fischwirt:
Herstellung und Reparatur von Fischereigeräten (1 Woche)

Teilnehmer: 29

2.1.5 2 Überbetriebliche Lehrgänge für Auszubildende zum Fischwirt:
Be- und Verarbeitung von Fischen (je 1 Woche)

Teilnehmer: 38

2.1.6 Lehrgang zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zum
Fischwirt für Bewerber nach § 40 (2) BBiG (1 Woche)

Teilnehmer: 14

2.1.7 Abschlussprüfung zum Fischwirt (1 Woche)

Prüflinge: 33

bestanden: 25

davon im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 17

im Produktionsbereich Seen- und Flussfischerei: 8

2.1.8 Fortbildungslehrgang für Anwärter zur Fischwirtschaftsmeisterprüfung:
Vermarktung (2 Wochen)

Teilnehmer: 22

- 2.1.9 Fortbildungslehrgang für Anwärter zur Fischwirtschaftsmeisterprüfung:
Karpfenteichwirtschaft und Bauwesen (2 Wochen)
Teilnehmer: 26
- 2.1.10 Fortbildungslehrgang für Anwärter zur Fischwirtschaftsmeisterprüfung:
Unternehmensführung (1 Woche)
Teilnehmer: 10
- 2.1.11 Fortbildungslehrgang für Anwärter zur Fischwirtschaftsmeisterprüfung:
Fluss- und Seenfischerei (2 Wochen)
Teilnehmer: 7
- 2.1.12 Fischwirtschaftsmeisterprüfung (1 Woche)
Prüflinge: 22
bestanden: 22
davon im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 17
im Produktionsbereich Seen- und Flussfischerei: 5
- 2.1.13 Lehrgang zum Erwerb des Bedienungsscheines für den Betrieb von
Elektrofischereigeräten (1 Woche)
Teilnehmer: 57
Prüflinge: 57
bestanden: 54
- 2.1.14 Lehrgang zum Erwerb des Bedienungsscheines für den Betrieb von
Elektrofischereigeräten im Rahmen des Blockunterrichts für die Fachklasse
12 Fischwirt (1 Woche)
Teilnehmer: 22
Prüflinge: 22
bestanden: 18
- 2.1.15 5 Fortbildungslehrgänge für Teichwirte (je 1 Tag)
Teilnehmer: 141
- 2.1.16 Fortbildungslehrgang „Zubereitung und Vermarktung von Karpfen“ in
Zusammenarbeit mit LwA Uffenheim und Fischschule Bochum (1 Tag)
Teilnehmer: 28
- 2.1.17 Grundlehrgang für Gewässerwarte (1 Woche)
Teilnehmer: 66
- 2.1.18 Fortbildungslehrgang für Gewässerwarte (1 Woche)
Teilnehmer: 40

- 2.1.19 Grundlehrgang für Ausbilder in Vorbereitungslehrgängen zur Fischerprüfung mit Eignungstest (1 Woche)
Teilnehmer: 28
Prüflinge: 22
Eignungstest Fachtheorie 1-5: 89
bestanden: 84
- 2.1.20 Lehrgang über Behandeln der gefangenen Fische für Ausbilder in Vorbereitungslehrgängen zur Fischerprüfung mit Eignungstest (1 Tag)
Teilnehmer: 21
Prüflinge: 21
bestanden: 21
- 2.1.21 Fortbildungslehrgang für Ausbilder in Vorbereitungslehrgängen zur Fischerprüfung mit Eignungstest (2 Tage)
Teilnehmer: 14
Prüflinge: 14
Eignungstest Fachtheorie 1-5: 63
bestanden: 61
Eignungstest Unterrichtspraxis: 14
bestanden: 14
- 2.1.22 Lehrgang für Fischereiaufseher mit Eignungstest (4 Tage)
Teilnehmer: 46
Prüflinge: 41
bestanden: 39
- 2.1.23 Lehrgang zur Verwertung von Süßwasserfischen (3 Tage)
Teilnehmer: 25
- 2.1.24 Räucherlehrgang (2 Tage)
Teilnehmer: 34
- 2.1.25 Fortbildungslehrgang Teichabfischung für Gewässerwarte (2 Tage)
Teilnehmer: 8
- 2.1.26 Fortbildungslehrgang für Netzarbeiten (1 Tag)
Teilnehmer: 6

Insgesamt nahmen 713 Personen an einem Lehrgang des Instituts für Fischerei teil.

262 Personen legten am Institut im Rahmen der Aus- und Fortbildungsmaßnahmen eine Prüfung ab.

2.2 Berufsschule für Auszubildende zum Fischwirt in Zusammenarbeit mit dem Institut im Schuljahr

	2002/2003	2003/2004
--	------------------	------------------

10. Klasse (14 Wochen):	24	37
11. Klasse (10 Wochen):	26	28
12. Klasse (10 Wochen)	28	22

2.3. Lehrtätigkeit außerhalb des Instituts

2.3.1 Lehrauftrag FH Weihenstephan – Triesdorf –
“Fischzucht und Fischhaltung“, 1 Semesterwochenstunde

2.4 Eignungstest für Fischereiaufseher gemäß § 28 (2) AVFiG

7 Prüfungstermine (je 1 Tag)

Teilnehmer:	249
bestanden:	222
davon aus:	
Oberbayern	27
Niederbayern	44
Oberpfalz	28
Oberfranken	39
Mittelfranken	28
Unterfranken	1
Schwaben	82
Österreich	1

2.5 Fachtagungen am Institut

2.5.1 Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht (2 Tage)

Teilnehmer: 197

2.5.2 Fortbildungstagung für Seen- und Flussfischerei (2 Tage)

Teilnehmer: 77

2.5.3 Fachbesprechung des IFI mit den Fachberatern für Fischerei der Bezirke und dem StMLF (2 Tage)

2.5.4 Informationstag zum Projekt „Reinigung von Abflaufwasser aus Forellenteichanlagen“ in Starnberg (1 Tag)

2.6 Praktikanten, Gastforscher, Hospitanten

–	5 Praktikanten zur Ausbildungsvorbereitung	je 1	Woche
–	1 Praktikant der TU München	1	Woche
–	1 Praktikant FH Triesdorf	2	Wochen
–	Doktorand (Veterinärmedizin) der LMU München	3	Monate
–	Praktikantin (Technische Agraringenieurin) aus Spanien	2	Monate
–	Praktikant (Student der Geologie)	2	Monate
–	Praktikant (Dipl. Ing. Landtechnik, Student für Agrarmanagement FH) aus Serbien	1	Monat
–	3 Praktikanten (Studenten der Biologie)	je 2	Wochen
–	2 Berufsfindungspraktikanten	je 2	Wochen
–	9 Berufsfindungspraktikanten	je 1	Woche

2.7 Vorträge

Name des Vortragenden	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Zielgruppe/Auftraggeber
Dr. Bayrle, Hermann	15.03.2003	Behandeln gefangener Fische	Aulendorf	Fortbildung f. Ausbilder: Vorbereitungslehrgänge auf die Fischerprüfung
Dr. Klein, Manfred	14.03.2003	Ausblick auf die Maßnahmen der Felchenfischerei 2003	Wasserburg	Bodensee-Berufsfischer
Dr. Klein, Manfred	25.03.2003	Fischereiliche Bewirtschaftung des Bodensee- Obersees	Seeon	Bezirk Oberbayern
Dr. Klein, Manfred	04.06.2003	Bestandsentwicklung der Äsche in der unteren Mangfall unter dem Einfluss des Fraßdrucks von Gänsesägern	Peißenberg	LFV Bayern; Arten- hilfsprogramm Äsche
Dr. Klein, Manfred	26.09.2003	Ergebnisse der Renkenuntersuchungen am Starnberger See	Ambach	FiGenossenschaft Würmsee
Dr. Klein, Manfred	10.11.2003	Überblick über die Tätigkeit des Instituts im Jahr 2003	Starnberg	Fortbildungseminar für Fluss- u. Seenfischer
Dr. Leuner, Eberhard	13.09.2003	Fortschreibung der Fischartenkartierung in Bayern mit neuen Schwerpunkten	Pfreimd	Oberpfälzer Fischereitag
Dr. v. Lukowicz, Mathias	14.01.2003	Bericht über die Tätigkeit des IFI im Jahr 2002	Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
Dr. v. Lukowicz, Mathias	14.01.2003	Situation und Perspektiven der Binnenfischerei	Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht

Name des Vortragenden	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Zielgruppe/Auftraggeber
Dr. v. Lukowicz, Mathias	10.11.2003	Rückblick auf die Entwicklung der Fluss- und Seenfischerei in den letzten 50 Jahren	Starnberg	Fortbildungseminar für Fluss- u. Seenfischer
Dr. v. Lukowicz, Mathias	11.12.2003	Binnenfischerei	Starnberg	Studentengruppe LMU
Dr. Oberle, Martin	15.01.2003	Fettmessung am lebenden Karpfen	Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
Dr. Oberle, Martin	25.01.2003	Qualitätsprüfung von Speisekarpfen	Unterreichenbach	TG Schwabach Jahreshauptversammlg
Dr. Oberle, Martin	20.02.2003	Aktuelles zur Teichwirtschaft	Höchstadt	TG Aischgrund Gebietsversammlung
Dr. Oberle, Martin	25.02.2003	Aktuelles zur Teichwirtschaft	Retzelsdorf	TG Aischgrund Gebietsversammlung
Dr. Oberle, Martin	27.02.2003	Aktuelles zur Teichwirtschaft	Röttenbach	TG Aischgrund Gebietsversammlung
Dr. Oberle, Martin	06.03.2003	Qualitätsorientierte Speisekarpfenproduktion	Zwettl	Österreichische Karpfenzüchtertagung
Dr. Oberle, Martin	14.03.2003	Jodanreicherung im Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>) durch Supplementierung mit jodhaltigen Meeresalgen	Potsdam	Wiss. Kongress d. Dt. Ges. f. Ernährung
Dr. Oberle, Martin	21.03.2003	Qualitätsprüfung von Speisekarpfen	Lauf	TG Lauf
Dr. Oberle, Martin	01.04.2003	Das Nahrungsmittel Karpfen	Nürnberg	V. Nürnberger Köche
Dr. Oberle, Martin	22.04.2003	Die heimische Karpfenteichwirtschaft	Höchstadt	Ungar. Berufsschüler
Dr. Oberle, Martin	30.05.2003	Die heimische Karpfenteichwirtschaft	Nat.schutzgebiet Mohrhof	BayernTourNatur, StMLU

Name des Vortragenden	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Zielgruppe/Auftraggeber
Dr. Oberle, Martin	02.07.2003	Zukunftschancen einer qualitätsorientierten Karpfenteichwirtschaft in Bayern	Freising	Seminar Tierwissenschaften TU München- Weihenstephan
Dr. Oberle, Martin	04.07.2003	Die heimische Karpfenteichwirtschaft	Höchstadt	Inst. f. Geographie Erlangen
Dr. Oberle, Martin	18.09.2003	Geschichte der Teichwirtschaft	Herzogenaurach	Heimat- u. Geschichtsverein
Dr. Oberle, Martin	25.09.2003	Vielfalt in den Teichen	Erlangen	Rotary Club Neustadt
Dr. Oberle, Martin	29.09.2003	Karpfenteichwirtschaft	Höchstadt	Fraunhofer Institut Erlangen
Dr. Oberle, Martin	30.09.2003	Der dreisömmerige Umtrieb in der Karpfenteichwirtschaft	Höchstadt	Grundschule Lonnerstadt
Dr. Oberle, Martin	27.11.2003	Bewirtschaftung eines Karpfenteiches	Aufsess	Bezirk Oberfranken
Reiter, Reinhard	14.01.2003	Verfahren zur Konditionierung von Bruthauswasser – Auswirkungen auf Gashaushalt und Fischgesundheit	Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
Reiter, Reinhard	14.01.2003	Fischzucht in Südfrankreich – Exkursionsbericht	Starnberg	Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
Reiter, Reinhard	16.10.2003	Projekte, Förderung und Ziele eines Forschungsvorhabens zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen	Starnberg	Informationstag am IFI
Sindilariu, P. D	16.10.2003	Möglichkeiten zur Reinigung von Ablaufwasser aus Forellenteichanlagen	Starnberg	Informationstag am IFI

Name des Vortragenden	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Zielgruppe/Auftraggeber
Städtler, Wolfgang	16.01.2003	Informationen zur FIAF-Förderung	Schönficht	FiRing Oberpfalz
Städtler, Wolfgang	17.01.2003	Informationen zur FIAF-Förderung	Pitzling	FiRing Oberpfalz
Städtler, Wolfgang	27.01.2003	Informationen zur FIAF-Förderung	Schwarzenfeld	FiRing Oberpfalz

2.8 Ausstellungen

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen	Veranstalter	Ausstellungsdauer	wer/welche Arbeitsgruppen haben teilgenommen
Jagen und Fischen, Sportschützen München	Fischkochstudio; Infotafeln, Brutrinne, Großaquarium, Präsentationen	LfL	09.-13.04.2003	IFI 1, IFI 3, IFI 5
Erntedankfest Freising	Poster, Aquarien, Schautafeln, Fischverarbeitung Präsentationen, Kinderangeln	LfL	28.09.2003	IFI 1, IFI 2, IFI 3, IFI5
Lernort Natur in Penzberg	Bereitstellung von Fischen, Krebsen und Muscheln	Jagdverband Weilheim	16.10.2003	IFI 3
Fischbestand in Lech und Lechstau bei Meitingen	Informationstafeln, Fotos Bereitstellung von Fotos	Projektgr. Lebensraum Lechtal	Dauerausstellung	IFI 1, IFI 3

2.9 Exkursionen

- 5-tägige Exkursion mit dem Förderverein der Ehemaligen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei Starnberg e. V. (FELS) nach Bremerhaven
- Exkursion mit Teilnehmern am Gewässerwartlehrgang II zum FGD Grub
- Exkursion mit Teilnehmern am Überbetrieblichen Lehrgang Forellenteichwirtschaft für Auszubildende im 3. Lehrjahr zur genossenschaftlichen Fischerbrütungsstation Allmannshausen am Starnberger See und zum Forellenteichbetrieb Steinhörster/Aumühle

2.10 Ausbildungsbetriebe und Lehrverhältnisse

2.10.1 Kontroll- und Beratungsbesuche in vier Ausbildungsbetrieben der Fischhaltung und Fischzucht sowie einem der Fluss- und Seenfischerei; Anerkennung eines Betriebes als Ausbildungsstätte für die Berufsausbildung zum Fischwirt

2.10.2 derzeit in Bayern anerkannte Ausbildungsbetriebe: 104
davon
im Produktionsbereich Fischhaltung und Fischzucht: 55
im Produktionsbereich Seen- und Flussfischerei: 49

2.10.3 Zahl der Auszubildenden zum Fischwirt in Bayern

Ausbildungsjahr	Fischhaltung u. Fischzucht	Seen- und Flussfischerei	gesamt
2002/2003			

1. Lehrjahr	15	2	17
2. Lehrjahr	12	3	15
3. Lehrjahr	17	6	23

insgesamt	44	11	55

Im Ausbildungsjahr 2003/2004 wurden bisher 36 Lehrverhältnisse neu abgeschlossen.

2.10.4 Lehrstellen am Institut für Fischerei im Ausbildungsjahr 2003/2004

Ausbildungsverhältnisse zum Fischwirt: 7

davon

am Institut in Starnberg: 3

an der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft in Höchststadt: 2

an der Staatlichen Fischbrutanstalt in Nonnenhorn: 2

Ferner wird am Institut in Starnberg eine Auszubildende im Ausbildungsberuf städtische Hauswirtschaft ausgebildet.

Im Ausbildungsjahr 2002/2003 wurden bisher am Institut 2 Lehrverhältnisse in der Fischerei neu abgeschlossen.

2.11 Staatliche Fischerprüfung am 1. März 2003

Teilnehmer: 9.633

bestanden: 7.671 (79,63 %)

3. Tagungen, Versammlungen und Besprechungen mit Beteiligung des Instituts für Fischerei

- Sitzung des Sachverständigenausschusses der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (Vorsitz IFI), Wasserburg
- zwei Sitzungen des Sachverständigenausschusses der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (Vorsitz IFI), Nonnenhorn
- Öffentliche Vortragsveranstaltung des Wissenschaftlichen Beirats des Deutschen Fischereiverbands (Vorsitz IFI) mit dem Arbeitsausschuss für Gewässerschutz Timmendorfer Strand
- Arbeitsbesprechung der Beratungsgruppe für Aquakultur beim Wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Fischereiverbands (Vorsitz IFI), Ahrensburg

4. Mitarbeit in Gremien

- Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischerei-Verbands (Vorsitz)
- Beratungsgruppe für Aquakultur beim Wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Fischerei-Verbands (Vorsitz)
- Beirat der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (BFA), Hamburg (Vorsitz)

- Ausschuss für Fischerei- und Gewässerschutz des Landesfischereiverbandes Bayern (Vorsitz)
- Ausschuss für Fischhaltung und Fischzucht der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (stellvertretender Vorsitz)
- Fischerei- und Wasserrechtskommission des Deutschen Fischerei-Verbands (DFV) und des Verbands Deutscher Sportfischer (VDSF) mit verschiedenen Fachausschüssen
- Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamten und Fischereiwissenschaftler (Beirat)
- Arbeitsgemeinschaft Binnenfischereiforschung
- Fachausschuss des Fischerzeugerrings Oberpfalz
- Redaktionsausschuss der Zeitschrift „Fischer und Teichwirt“
- Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE) Komitee K 233 Elektro-Fischfang
- Sachverständigenausschuss der IBKF (Vorsitz)
- Arbeitsgruppe Seeforelle des Sachverständigenausschusses der IBKF
- Arbeitsgruppe Untersuchungen zur Vermeidung von Fischschäden im Kraftwerksbereich
- Arbeitsgruppe Bachforellensterben in bayerischen Fließgewässern beim LFV Bayern
- Arbeitsgruppe Seen zur Umsetzung der EU-WRRL
- Arbeitsgruppe „Franken Karpfen“ gem. VO EWG 2081/92
- Arbeitsgruppe „Oberpfälzer Karpfen“ gem. VO EWG 2081/92
- Arbeitsgruppe „Aischgründer Karpfen“ gem. VO EWG 2081/92
- Arbeitskreis Fischwirt der zuständigen Stellen für die Berufsausbildung zum Fischwirt
- Naturschutzbeirat des Landkreises Starnberg
- Naturschutzbeirat des Landkreises Erlangen-Höchstadt

5. Führungen

	Institut für Fischerei Starnberg	Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt	Staatliche Fischbrutanstalt Nonnenhorn	IFI gesamt
Anzahl der Führungen	16	9	75	100
Anzahl der Teilnehmer	465	285	1512	2262

Ausländische Besucher kamen aus folgenden Ländern:

Frankreich, Ungarn, Irland, Schweiz, Österreich, Liechtenstein

6. Beratungen

Das Institut gab in über 1.800 Fällen schriftliche und mündliche Auskünfte zu allen Problemen der Binnenfischerei

7. Gutachten

Elf fachliche Stellungnahmen und Gutachten:

- Die bayerische Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahre 2002, Bericht zur IBKF 2003
- Bericht über die Ergebnisse der Gangfisch-Probefänge im Bodensee-Obersee im Jahre 2002, Bericht zur IBKF 2003
- Die Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahre 2002 (Gesamtbericht) zur IBKF 2003
- Gutachten „zur Existenzgründung eines hauptberuflichen Fischers am Großen Brombachsee“ für die BFD Ansbach in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik der LfL)
- Zur Elektrofischerei in der Teichwirtschaft an das StMLF
- Zur Artenliste der Ausführungsverordnung des Fischereigesetzes von Bayern (AVFiG)

- Stellungnahme gegenüber der Gemeinde Markt Weisendorf:
Gesamtüberarbeitung des Flächennutzungsplanes und des
Landschaftsplanes des Marktes Weisendorf
- Stellungnahme gegenüber dem Landratsamt Erlangen-Höchstadt
Bau von Hälterungen
- Stellungnahme gegenüber dem StMLF zum Vermarktungskonzept „Karpfen
PurNatur“
- Stellungnahme gegenüber dem Landratsamt Erlangen-Höchstadt
Vollzug der Baugesetze; Errichtung von einem Gitter über dem
Überwinterungsteich
- Stellungnahme gegenüber der Stadtverwaltung Baiersdorf
für die städtischen Weiher „In der Hut“ und „Hauptschulweiher“

8. Öffentlichkeitsarbeit, Berichte über die Arbeit des Instituts

- 8.1 Internetnetauftritt des Instituts für Fischerei: www.LFL.bayern.de/fischerei/
- 8.2 in der Fachpresse: 6
- 8.3 in der Tagespresse: 48

8.4 Fernsehen/Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Dr. Oberle, Martin	24.07.03	Auswirkungen des Klimas auf die Teichwirtschaft	Rundschau	BR3 TV
Dr. Oberle, Martin Weißbrodt, Lutz	28.07.03	Aktuelle Probleme der Teichwirtschaft	Rundschau	BR3 RF
Dr. Oberle, Martin	05.08.03	Probleme in der Teichwirtschaft	Glasklar	BR3 TV
Dr. Oberle, Martin	05.08.03	Probleme in der Teichwirtschaft	Rundschau	BR3 TV
Dr. Oberle, Martin	19.08.03	Bedeutung der Teichwirtschaft im Aischgrund	Live aus Höchststadt	BR3 RF
Dr. Oberle, Martin	23.08.03	Arbeiten an der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft	Frankenfernsehen	BR-alpha TV
Dr. Oberle, Martin	28.08.03	Wassernot in der Teichwirtschaft	Glasklar	BR3 TV
Dr. Oberle, Martin	30.10.03	Forschung an der Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft	Bauer auf dem Lande	BR3 TV
Stohr, Lothar	Jan. 03	Kalterbrütung von Felchen	Schwabenspiegel	BR RF
Stohr, Lothar	Apr. 03	Felcheneinsatz im Bodensee	Schwabenspiegel	BR RF
Stohr, Lothar	Juli 03	Obst, Wein, Fische		BR3 TV
Stohr, Lothar	Aug. 03	Bodenseefischerei		SWR3 TV
Stohr, Lothar	19.12.03	Laichfischerei, Streifen, Laichfischhaltung Seeforellen	Unser Land	BR3 TV
Dr. Klein, Manfred	19.12.03	Die Rettung der Seeforelle	Unser Land	BR3 TV

9. Publikationen des Instituts für Fischerei

- GROSS, R., GUM, B., REITER, R. und R. KÜHN 2004: Genetic introgression between Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and brook trout (*S. fontinalis*) in Bavarian hatchery stocks inferred from nuclear and mitochondrial DNA markers. Proceedings of the 19th International Symposium on Animal Genetics in September 2002, Brno, Tschechien, Aquaculture International (im Druck)
- KLEIN, M. 2003: Die Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahre 2002. Fischer & Teichwirt **54**, 383–385
- KLEIN, M. 2003: Die bayerische Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahre 2003. Fischer & Teichwirt **54**, 411–413
- KLEIN, M. 2003: Die Fische im Starnberger See. In: Der Starnberger See, Verlag Kiebitz Buch, 72–73
- LEUNER, E. 2003: Charakterisierung der Bestandssituation der Bachforelle in Bayern. In: Bachforellensterben in Bayern – Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern **9**, 59–61
- LEUNER, E. 2003: Zum Erfolg von Besatzmaßnahmen mit Bachforellen unterschiedlicher Herkünfte in einem kleinen Fließgewässer. Fischer & Teichwirt **4**, 123–126
- LUKOWICZ v., M. und U. BRÄMICK 2003: Binnenfischerei 2002. In: Jahresbericht über die deutsche Fischwirtschaft 2003 (Hrsg.: BMVEL), 49–76
- LUKOWICZ v., M. und V. HILGE (Hrsg.) 2003: Die Situation der Fließgewässer aus fischereiökologischer, ökonomischer und juristischer Sicht. In: Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes, Öffentliche Vortragsveranstaltung Bad Salzuflen 2002, 195 S.
- LUKOWICZ v., M. 2003: Situation und Perspektiven der deutschen Binnenfischerei. In: Hülsenberger Gespräche 2002, 104–113
- LUKOWICZ v., M. 2003: Grundlegende Aspekte der fischereilichen Bewirtschaftung von Angelteichen und Baggerseen. In: Fischgewässer nutzen und schützen, Tagungsdokumentation ÖKF-Forum in Linz im November 2002, 71–79

- LUKOWICZ v., M. 2003: Flusskrebse in den deutschen Fischereigesetzen. In: Internationale Flusskrebstagung am 23.11.2002 in Blieskastel/Saarland, Veranstalter: Ministerium für Umwelt u. a., 61–68
- LUKOWICZ v., M. 2003: Umweltansprüche an die Forellenproduktion. In: Festkolloquium 70. Geburtstag Prof. Dr. W. Steffens, Berlin 20.04.2001 (Hrsg.: Deutscher Anglerverband e. V.), 31–38
- LUKOWICZ v., M. 2003: Kein Reichtum ohne Ende, Teichwirtschaft kann rückgängige Meeresfischerträge nicht ausgleichen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt **193** (46), 19–21
- OBERLE, M. 2003: FELS-Exkursion nach Bremerhaven. In: Fischer & Teichwirt (im Druck)
- OBERLE, M., LUKOWICZ, M. v., KANTOCI, S, RANZ, D. und W. A RAMBECK 2003: Iodanreicherung im Karpfen (*Cyprinus carpio*) durch Supplementierung mit iodhaltigen Meeresalgen. In: Proceedings of the German Nutrition Society. Abstracts zum 40. Wissenschaftlichen Kongress, Dt. Gesellschaft für Ernährung e. V., **5**, 12
- OBERLE, M. 2003: Vielfalt des Lebens in Natur und Landeskultur – der Aischgrund. Fischerei & Naturschutz, VDSF–Schriftenreihe **5**, 77–84
- OBERLE, M. 2003: Vielfalt des Lebens in Natur und Landeskultur – der Aischgrund. In: Informationen aus dem Haus der Fischerei, Fischereiverband Mittelfranken e. V. **2003** (3), 14–20
- OBERLE, M. 2003: Forellenproduktion in Frankreich. Fischer & Teichwirt **54**, 64-66
- OBERLE, M. 2003: Starkes Auftreten von Blaubandbärblingen vermindert den Ertrag im Karpfenteich. Fischer & Teichwirt **54**, 377
- OBERLE, M. 2003: Starkes Auftreten von Blaubandbärblingen vermindert den Ertrag im Karpfenteich. Aqua-Flow-Ref.: TL2003-128
- OBERLE, M. 2003: Das Produktionsjahr 2003 in der Karpfenteichwirtschaft. In: Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V., Fleischleistungsprüfung in Bayern, Fischerzeugung. (im Druck)

- RANZ, D., REITER, R., OBERLE, M., KANTOCI, S., SCHMID, S., BURKHARD, S., KUZNIK, M., LUKOWICZ, M. v. und W. A. RAMBECK 2003: Enrichment of iodine in freshwater fishes (trout, char, carp) by supplementing the feed with marine algae. Proceedings of the 7th Conference of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition, Hannover, Germany, P. 62 (Poster)
- REITER, R. 2003: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei (IFI), Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht. Fischer & Teichwirt **54**, 189
- REITER, R. 2003: Forschungsprojekt: Einsatz jodhaltiger Meeresalgen im Fischfutter – eine Möglichkeit der Jodanreicherung im Süßwasserfisch. LfL-intern **2003** (2), 7
- SCHMID, S., Ranz, D., He, M.L., BURKARD, S., v. LUKOWICZ, M., REITER, R., ARNOLD, R., LE DEIT, H., DAVID, M. und W. A. RAMBECK, 2003: Marine algae as natural source of iodine in the feeding of freshwater fish – a new possibility to improve iodine supply of man. Revue Méd. Vét. **154** (10), 645-648