

Fütterungsversuche zur Erzeugung von Bioforellen

Reinhard Reiter & Helmut Wedekind

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Fischerei (Starnberg)

Zusammenfassung

Vergleichsgruppen von Regenbogenforellen wurden mit einem Öko-Trockenfuttermittel und einem vergleichbaren konventionellen Produkt aufgezogen. Das tägliche Wachstum der Ökofuttermittel-Gruppe war geringer, die Futtermittelverwertung und Merkmale der Produktqualität waren nicht unterscheidbar. Tendenziell wurden die konventionellen Forellen geräuchert, die Öko-Forellen bei Ofengarung sensorisch besser bewertet. Im Vergleich von fünf verschiedenen Brutfuttermitteln, waren die Bio-Brutfuttermittel bezüglich Futterquotient und Wirtschaftlichkeit schlechter zu bewerten. Erst bei einem 20 % höheren Verkaufspreis für biologisch erzeugte Setzlinge würden mit dem Bio-Extrudat im Vergleich zum konventionellem Extrudat bessere wirtschaftliche Ergebnisse erreicht. In Freilandversuchen eingesetzte moderne extrudierte Biofuttermittel wurden sehr gut verwertet. Aufgrund der deutlich höheren Futtermittelpreise lagen die Zuwachskosten dennoch um

20 –30 % über der konventionellen Produktion. Um eine vergleichbare Marktleistung zu erzielen, müsste bei der Produktion von Bioforellen ein Biozuschlag von 9 % erzielt werden, für eine vergleichbare Arbeitsentlohnung bereits 19 % und um den Faktor Zulaufwasser gleich zu verwerten sogar 50 %. Die Fleischqualitätsmerkmale unterschieden sich auch in diesem Versuch nur gering. In einem weiteren Versuch wurden Regenbogenforellen mit extrudierten Futtermitteln aufgezogen, zwei Öko- und ein konventionelles Futter. Aufgrund der in diesem Versuch erzielten Ergebnisse wurde festgestellt, dass die hier verwendeten modernen Ökofuttermittel hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Umweltverträglichkeit auf dem gleichen Niveau wie das konventionelle Futter liegen. Die Zuwachskosten pro Kilogramm Fisch unterschieden sich allerdings aufgrund des deutlich höheren Preises für Ökofuttermittel enorm (+ 23 – 36 %).

Die Bioforelle stellt eine Erweiterung der Produktpalette in der ökologischen Landwirtschaft dar und bezieht eine weitere Produzenten- und Käufergruppe mit ein. Die Erzeugung befindet sich in einer Pilotphase. Teurere Forellenfuttermittel, geringere Bestandsdichten und hohe Zertifizierungskosten machen die Bioforellenproduktion im Vergleich zur konventionellen Erzeugung deutlich kostspieliger. Die zertifizierte Forellenzucht kann als Alternative zur konventionellen Produktion erst lukrativ sein, wenn beim Absatz ein deutlicher Biozuschlag unterstellt wird.

Summary

Two groups of rainbow trout were raised respectively with an organically certified trout feed and a comparable conventional feed. The daily growth of the fish was lower with the organic feed but feed conversion ratio and product quality parameters were not different between the two groups. Sensory tests revealed the tendency that conventionally fed trout got higher marks when they were smoked but organic trout were rated better when cooked

in the oven. In a direct comparison between five hatchery feeds organic products reached lower economic marks and showed a lower feed conversion ratio than conventional products. With a 20 % increase in the market price an organically grown fingerling becomes profitable. However, modern extruded organic feed stuffs were utilized well in outdoor trials. Organic feeds are more expensive than conventional feeds. This leads to 20 – 30 % higher raising costs for organic fish. For a comparable market performance organic trout have to be sold at a 9 % higher level just for raw material costs, at 19 % including working efforts and even 50 % including the necessary fresh water usage. In this experiment and in a consequent trial including two organic and one conventional extruded feed no differences were found in meat quality, performance of the feeds and environmental impact. Again it was shown that costs for fish raising increase significantly (+ 23 - 36 %) due to the organic feed.

On European markets a new awareness for organic products has evolved. The organically reared trout is a novel product for organic agriculture and is expected to attract new consumers and supporters. However organic trout production is still in an experimental stage. Additional costs for certified organic feed, sub-optimal and low stocking densities and costly certification procedures significantly increase the production costs. If the consumer is willing to pay the extra money for these products organic production can be an alternative to conventional trout farming.

Einleitung

Die Erzeugung biologischer Produkte hat hohe aktuelle Bedeutung in Politik und Öffentlichkeit. Für Erzeuger kann die biologische Produktion eine wirtschaftliche und arbeitstechnische Alternative sein, für Konsumenten eine Alternative zur konventionellen Ware. Allerdings gibt es speziell bei der Produktion von Regenbogenforellen auf beiden Seiten offene Fragen. Inwiefern ist die Erzeugung von Bioforellen wirtschaftlich und welche Produktqualität erhält der Kunde? Diese Fragen sollten in verschiedenen Forschungsprojekten geklärt werden.

Futtermittel für Forellen

Die Regenbogenforelle gehört zu den fleischfressenden Salmoniden und ist neben dem verwandten Lachs der bedeutendste Speisefisch der europäischen Aquakultur. Natürlicherweise ernährt sich die Forelle von Kleintieren, überwiegend Insekten und Insektenlarven aber auch von kleinen Beutfischen. Das in der Forellenteichwirtschaft eingesetzte Fischfutter besteht üblicherweise aus Fischmehl und Fischöl, das aus der marinen Industriefischerei gewonnen wird, und in geringeren Anteilen aus pflanzlichen Komponenten. Die Rezeptur wurde von der Futtermittelindustrie und -forschung in den letzten zwei Jahrzehnten hinsichtlich Ernährungsphysiologie, Futtermittelverwertung und Gewässerbelastung erheblich optimiert.

Früher genügten Ökofuttermittel häufig nicht den Ansprüchen einer modernen Forellenproduktion, da meist nur pelletierte, energiearme Futtermittel angeboten wurden, die in der Leistung extrudierten (unter Druck und Hitze hergestellten) Futtermitteln unterlegen sind. Zudem stammt das Fischmehl für Ökofuttermittel hauptsächlich aus der Verarbeitung von Speisefischen und weist dadurch einen höheren Restkörperanteil auf. Dadurch sind in der Regel die Rohasche- und Phosphorgehalte erhöht, während die Verdaulichkeit sinkt. Die Umweltbelastungen durch Stickstoff- und Phosphor-Emissionen liegen laut früheren Untersuchungen (WEDEKIND 2003) höher als bei konventionellen Futtermitteln. Neuere Ökofuttermittel sollen durch die Verwendung eines guten Ausgangsmaterials und die Anwendung des Extrusionsverfahrens demgegenüber Vorteile aufweisen.

Forschungsprojekte

In zwei gleichartigen Netzgehegen wurden Regenbogenforellen eingesetzt und zur Speisefischgröße aufgezogen (WEDEKIND 2003). Es wurde ein kommerziell erhältliches Öko-Trockenmischfutter mit einem konventionellen Produkt ähnlicher Rohnährstoffzusammensetzung verglichen. Um den Einfluss der Herstellungstechnologie ausschließen zu können, handelte es sich in beiden Fällen um ein pelletiertes Trockenmischfutter, das im Ausland hergestellt wurde. Je nach Wassertemperatur und Fischgröße wurde von beiden Futtermitteln die gleiche Menge (1 – 2,2 % der Fischbestandsmasse pro Tag) von Hand verabreicht. Nach der Aufzucht wurden Forellen beider Fütterungsgruppen geschlachtet und verschiedene produktionstechnologische sowie qualitative Parameter (Körperzusammensetzung, Fleischbeschaffenheit, technologische Fleischqualität und Sensorik) erfasst.

Die Ergebnisse zeigten ein geringeres Wachstum der mit Öko-Futter ernährten Forellen. Das tägliche Wachstum lag bei diesem Futter mit 0,99 %/Tag deutlich geringer als bei den mit konventionellen Pellets gefütterten Fischen (1,13 %/Tag). Die Futtermittelverwertung war bei beiden Produkten mit Werten von 1,6 und 1,5 vergleichsweise ungünstig, was angesichts der guten Umweltbedingungen während des Versuches als Hinweis auf eine unzureichende Rationszusammensetzung zu werten ist. In der Beurteilung der äußeren Produktqualität unterschieden sich beide Fütterungsgruppen nur geringfügig. Abgesehen von einem leicht erhöhten Fleisch-pH-Wert bei der mit Öko-Futter versorgten Gruppe ergab die weitere Untersuchung der chemischen und physikalischen Fleischbeschaffenheit keinen Unterschied zwischen den verwendeten Versuchsfuttermitteln. Die Überprüfung der technologischen Qualitätseigenschaften der Forellenfilets zeigte eine besonders hohe Wasserbindung (Presswert) im rohen Muskelgewebe bei den Ökofutter-Forellen, allerdings hatten diese Fische mit 25 % den höchsten Gewichtsverlust beim Räuchern. Dieses Ergebnis ist typisch für fettarme Fische, die nach dem Räuchern stärker schrumpfen und ein trockeneres Fleisch aufweisen. Im Vergleich dazu liegt dieser Räucherverlust bei Forellen, die mit hoch energiereichen Extrudaten ernährt wurden (höherer Filet-Fettgehalt) lediglich bei 20 %. Die Untersuchungen zur Produktqualität wurden ergänzt durch umfangreiche sensorische Tests. Im Rahmen der „Paarweisen Unterschiedsprüfung“ wurde in keinem der vier Prüfmerkmale (Geruch, Farbe, Festigkeit und Geschmack) ein statistisch signifikanter Unterschied nachgewiesen. Es war allerdings auffällig, dass die mit Öko-Futter gefütterten Forellen bei der Ofengarung im Geruch und Geschmack tendenziell besser bewertet wurden. Als Räucherprodukt wurden die Öko-Forellen wegen der trockenen Fleischbeschaffenheit dagegen mehrheitlich abgelehnt.

Ein erstes Forschungsprojekt am Institut für Fischerei der LfL in Starnberg erfolgte im Bruthaus (PEREIRA DE AZAMBUJA & REITER 2005, 2006). Hierbei wurden fünf verschiedene Brutfuttermittel von insgesamt drei Herstellern getestet, zwei konventionelle und drei Biofuttermittel, jeweils pelletiert und extrudiert. In je drei Wiederholungen wurden Regenbogenforellen während 20 Wochen von 11 g auf 48 g bzw. 77 g aufgezogen. Untersucht wurden Wachstumsleistung, Wirtschaftlichkeit und Körperzusammensetzung der Fische.

Die Bio-Brutfuttermittel waren bezüglich Futterquotient (FQ) und Wirtschaftlichkeit schlechter zu bewerten. Erst bei einem 20 % höheren Verkaufspreis für biologisch erzeugte Setzlinge würden mit dem Bio-Extrudat im Vergleich zum konventionellem Extrudat bessere wirtschaftliche Ergebnisse erreicht. Die linken Säulen in Abbildung 1 zeigen, bei gleichem Verkaufspreis der Setzlinge, das konventionelle Extrudat mit der höchsten Wirtschaftlichkeit mit 100 % gegenüber den Vergleichsfuttermitteln. Die rechten Säulen zeigen die Wirtschaftlichkeit bei einem 20 % höheren Verkaufspreis für biologisch aufgezogene Setzlinge. Das Bio-Extrudat erreicht hier den höchsten Deckungsbeitrag (= 100 %) und ist damit erfolgreicher als das konventionelle Extrudat (96 %). Die Zahlen unter den Futtermittelbezeichnungen beschreiben den Eiweiß- und Fettgehalt (Eiweiß/Fett) der Futtermittel in Prozent.

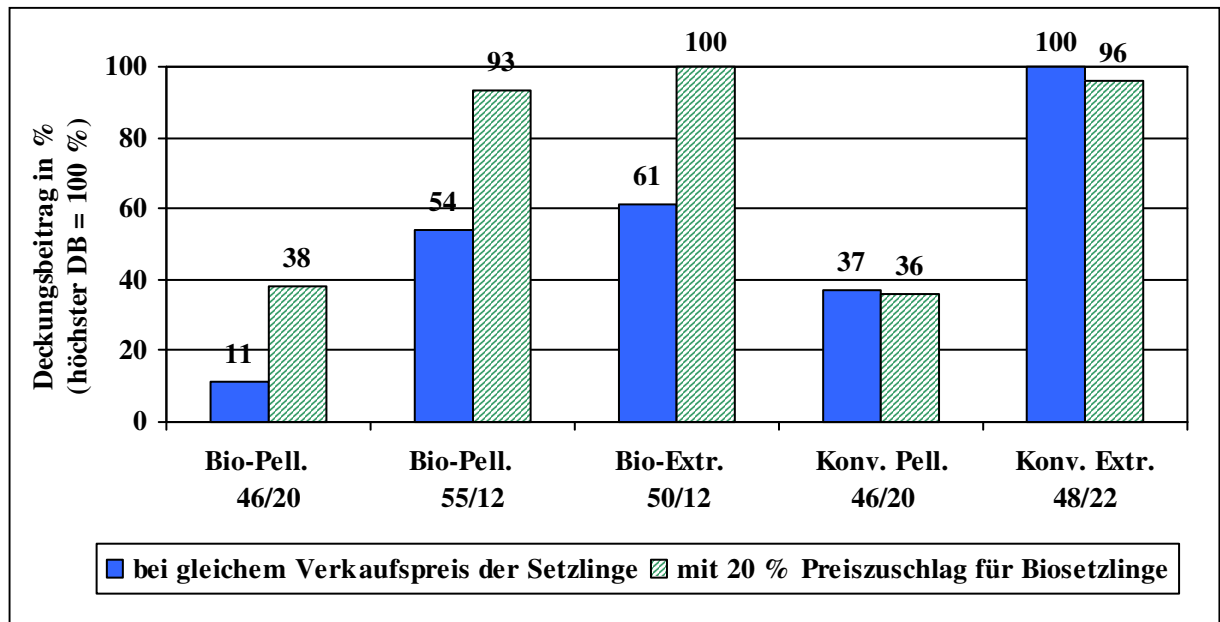


Abb. 1: Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Bio- und Konventionellem Brutfutter

In Freilandversuchen (PEREIRA DE AZAMBUJA & REITER 2005, 2006) sollte ein Vergleich der naturnahen Aufzucht von Regenbogenforellen in strukturreichen Erdteichen (Abbildung 2, links) nach Vorgaben von Ökoverbänden mit der intensiven konventionellen Produktion in Betonbecken (Abbildung 2, rechts) mit Reinsauerstoffbegasung erfolgen. In einem Fall wurden Forellen in vier Monaten von 102 auf 330 g aufgezogen. Im zweiten Versuch wurde die Vorgabe eingehalten, dass Biofische zwei Drittel der Lebenszeit richtliniengemäß zu halten sind. Über einen Zeitraum von 13 Monaten wurden die Fische von 11 auf 680 g aufgezogen. Die konventionelle Produktion fand bei einer Besatzdichte von durchschnittlich 21 kg/m³ (4 – 46 kg/m³) statt, der Frischwasserzulauf betrug im Schnitt 4,9 l/s und der Reinsauerstoffverbrauch insgesamt 900 m³ (= 1.200 kg). Die Ökoproduktion ohne Zufuhr von technischem Sauerstoff fand bei einem Frischwasserzulauf von durchschnittlich 5,9 l/s und einer durchschnittlichen Besatzdichte von 9 kg/m³ statt. Untersucht wurden jeweils Futteraufnahme, Fischzuwachs, Fischverluste, Energie- und Arbeitseinsatz sowie die Fleischqualität, aber auch Einflüsse auf die Biodiversität im und am Teich.



Abb. 2: links: Bioteich, den Vorgaben von Ökoverbänden angepasst; rechts: Konventionelle Betonbecken

Die in den zwei Freilandversuchen eingesetzten extrudierten Biofuttermittel wurden mit durchschnittlichen FQ von 0,93 bzw. 0,96 sehr gut verwertet. Aufgrund der deutlich höheren Futtermittelpreise lagen die Zuwachskosten dennoch um 31 % bzw. 22 % über der konventionellen Produktion. Die Jahresproduktion pro Sekundenliter Frischwasserzulauf war in diesen Fällen um 28 % bzw. 41 % reduziert. Um einen vergleichbaren Ertrag pro kg Fisch (Marktleistung in €/kg) zu erzielen, müsste bei der Produktion von Bioforellen ein Biozuschlag von 9 % erzielt werden. Für eine vergleichbare Arbeitsentlohnung (in € pro Arbeitskraftstunde AKh) müsste der Preiszuschlag für Bioforellen bereits 19 % betragen. Soll der Faktor Zulaufwasser (in € pro Sekundenliter l/s) gleichen Ertrag abwerfen, um mit der konventionellen Produktion vergleichbar zu sein, müsste ein Biozuschlag von 50 % erzielt werden.

Die Fleischqualitätsmerkmale unterschieden sich meist nur wenig. Der Rohprotein- und Rohfettgehalt war im Filet der konventionellen Forellen leicht erhöht und die Fleischfärbung etwas weniger intensiv. Fleischfestigkeit und pH-Wert-Verlauf post mortem waren exakt gleich. In einem Sensoriktest wurden Geruch, Geschmack, Fleischfestigkeit, Saftigkeit und Farbe der gedämpften Fischfilets von geschulten Prüfern bewertet. Die Gesamtnoten unterschieden sich nicht signifikant. Die biologisch gehaltenen Forellen wurden jedoch tendenziell etwas besser bewertet.

Die Untersuchungen im Substrat der Bioteiche zeigten, dass sich bereits nach einigen Wochen viele Kleinlebewesen ansiedelten, während dies in den konventionellen Betonbecken aufgrund der wöchentlichen Reinigung nicht möglich war. Vereinzelt konnten Fische auf Naturnahrungssuche beobachtet werden. Ein entscheidender Beitrag für die Ernährung der Forellen ist daraus jedoch nicht zu erwarten.

In einem weiteren Versuch (EIMER 2006, REITER 2006) wurden Gruppen zu je 200 Regenbogenforellen mit einem Anfangsgewicht von 144 g in neun Rundstrombecken mit einem Volumen von jeweils 2,5 m³ untergebracht. Es wurden drei verschiedene Futtermittel eingesetzt, ein Ökofutter aus Deutschland (48 % Rohprotein / 18 % Rohfett), ein Ökofutter aus Irland (47 % / 22 %) und ein konventionelles Futter aus Frankreich (44 % / 22 %), alles extrudierte Futtermittel. Jeweils drei Gruppen bekamen dasselbe Futter. Nach acht Wochen Versuchsdauer wurden der

Fischzuwachs, die Wachstumsrate und die Futtermittelverwertung ermittelt. Jeweils sechs Fische pro Gruppe wurden geschlachtet und die Schlachtkörper- und Fleischqualität untersucht. Schließlich wurden die Inhaltsstoffe der Futtermittel und Fische analysiert, um die Einlagerung bzw. Ausscheidung von Nährstoffen, speziell Stickstoff (N) und Phosphor (P), bestimmen zu können

Keiner der untersuchten Parameter wies signifikante Unterschiede zwischen den getesteten Futtermitteln auf. Weder die leistungsbezogenen Eigenschaften wie Futtermittelverwertung (0,92 – 0,98), Zuwachs (Spezifische Wachstumsrate 1,01 – 1,06 %/Tag) oder Sterblichkeit (0,3 – 0,8 %), noch die lebensmitteltechnischen Bewertungen zeigten Vor- oder Nachteile des einen oder anderen Probefutters. Aufgrund der in diesem Versuch erzielten Ergebnisse wurde festgestellt, dass die verwendeten Ökofuttermittel hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Umweltverträglichkeit auf dem gleichen Niveau wie das konventionelle Futter liegen. Die Zuwachskosten pro Kilogramm Fisch unterscheiden sich dagegen aufgrund des deutlich höheren Preises für Ökofuttermittel enorm. Während für das konventionelle Futter 1,04 € pro kg Zuwachs aufgewendet werden muss, liegen die Ökofuttermittel mit 1,28 €/kg (+ 23 %) bzw. 1,41 €/kg (+ 36 %) deutlich darüber.

In weiteren Versuchen, die 2008 starteten und bis 2011 andauern, werden Ökofuttermittel im Einsatz an Bachforellen und Saiblingen auf Leistungs- und Qualitätsparameter getestet.

Bewertung der Ergebnisse

Futter: Die extrudierten Biofuttermittel mit einem guten Futterquotienten (FQ) unter 1,0, die im Versuch eingesetzt wurden, sind vorteilhaft gegenüber Biopellets mit einem hohen FQ deutlich über 1,0. Die Verwendung von Fischschlachtabfällen bei biologischen Futtermitteln hat Nachteile: Der Proteingehalt, die -qualität und die -verwertbarkeit sind geringer und der Rohaschegehalt, v. a. Phosphor, ist höher, was zu einer schlechteren Futtermittelverwertung und zu einer höheren Ablaufwasserbelastung führt. Die Herkunft der Futtermittelrohware ist oftmals nicht sehr transparent. Alle Interessensvertreter fordern weitere Fischmehl- bzw. Proteinquellen für die Entwicklung von Futtermitteln für die biologische Forellenproduktion, was mittelfristig auch die Basis für andere nachhaltige Produktionsbereiche (z. B. Lachszucht oder Hühnermast) sein könnte.

Haltung: Die Bioforellen wurden im Durchschnitt nur halb so dicht wie die konventionell aufgezogenen Forellen gehalten, bildeten aber kompakte Schwärme. Die Strukturhilfen, wie Pflanzen und Beschattungsmatten, wurden besonders von schwächeren Tieren gerne angenommen. Aggressives Revierverhalten war nicht zu erkennen. Im Gegensatz dazu füllten die konventionellen Forellen das Becken gleichmäßig aus. In beiden Haltungformen war zu erkennen, dass die Fische die Nähe zu den Artgenossen suchten.

Fleischqualität: Aus den Versuchsergebnissen wird deutlich, dass die mit pelletierten Futtermitteln gefütterten Forellen sich erheblich von den heute marktüblichen, mit extrudierten Futtermitteln gefütterten Forellen unterscheiden. Die sehr ungünstige Verwertung der Versuchsrationen mit einem weiten Protein/Fett-Verhältnis und einem geringen Energiegehalt resultierte nicht nur in einem verlangsamten Wachstum, sondern auch in einer abweichenden Körperzusammensetzung und

Fleischqualität der Fische. Bei Einsatz von extrudierten Futtermitteln mit verbesserter Rezeptur ist die Qualität der konventionellen und der biologischen Forellen kaum zu unterscheiden. Der Bioproduktkäufer, der einen deutlich höheren Preis zu bezahlen hat und unter Umständen eine bessere Qualität erwartet, wird deshalb in diesem Punkt enttäuscht.

Wirtschaftlichkeit: Nach Meinung von Marketingexperten einschlägiger Branchen und nach Preisrecherchen im Münchener Raum kann bei frischer, küchenfertiger Ware ein Biozuschlag von 20 % realisiert werden. Bei geräucherter Ware sind eventuell höhere Spannen möglich. Wird unter den gegebenen Versuchsbedingungen eine 20 % höhere Marktleistung erzielt, so wird die eingesetzte Arbeitskraftstunde in etwa gleich entlohnt. Der Faktor Wasser ist dennoch im Vergleich zur konventionellen Variante mit einer höheren Besatzdichte und Reinsauerstoffeintrag deutlich ineffektiver genutzt. Eine Wirtschaftlichkeit der Bioproduktion ist nur unter bestimmten Voraussetzungen gegeben:

1. Ein Zugang zu Biomärkten in Ballungszentren sollte einen deutlichen Mehrerlös für die biologische Ware ermöglichen.
2. Der Frischwasserzulauf sollte nicht der limitierende Produktionsfaktor, sondern reichlich vorhanden sein.
3. Die Bereitschaft zur biologischen Produktion, was bei der Bioforelle eine Spezialisierung auf ein Nischenprodukt sowie Pionierarbeit bedeutet, sollte gereift sein.

Diskussion und Ausblick

Im Versuch war die biologische Produktion im Vergleich zur herkömmlichen unwirtschaftlich. Erst wenn deutliche Verbesserungen, v. a. im Futtermittelsektor, erreicht und wichtige flankierende Voraussetzungen erfüllt sind, kann der Einstieg in die Bioforellenproduktion empfohlen werden. Erfolge in der Futtermittelentwicklung sind zu erkennen. Neben der Harmonisierung der verschiedenen Ökoverbandsrichtlinien, sind die Gewinnung einer nachhaltigen, hochwertigen und günstigen Eiweißquelle sowie ein Marketingkonzept für ökologisch wirtschaftende Kleinbetriebe die wesentlichen Handlungsempfehlungen. Erzeugergemeinschaften könnten den Futtereinkauf und zugleich den Fischabsatz durch Lieferkontinuität und ein größeres Produktsortiment optimieren. Die Bereitschaft der Akteure, wie Teichwirte, Verbände, Forschungseinrichtungen, Gesetzgeber etc. an dem Prozess weiterzuarbeiten, ist Voraussetzung. Das Gelingen des „Vorhabens Bioforelle“ hängt von vielen Einflüssen ab.

Literatur

EIMER S (2006): Alternative Fütterungsmethoden in der Mast von Regenbogenforellen. Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München, 97 S.

PEREIRA DE AZAMBUJA T & REITER R (2005): Produktion von Forellen nach Vorgaben von Ökoverbänden unter Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität. - Fischer & Teichwirt 56, 408–410 und Aquakultur und Fischereiinformationen AUF AUF Heft 2, 3 – 7.

PEREIRA DE AZAMBUJA T & REITER R (2006): Produktion von Forellen nach Vorgaben von Ökoverbänden. LfL-Schriftenreihe 3/2006, Freising, 87 S.

REITER R (2006): Untersuchungen zur Leistung und Wasserbelastung von ökologischen und konventionellen Forellenfuttermitteln, In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Institut für Fischerei, Jahresbericht 2005. Starnberg, 16–17.

WEDEKIND H (2003): Vergleich eines konventionellen mit einem „ökologischen“ Forellenfutter. - Fischer & Teichwirt 54, 443–444

Zitiervorschlag: Reiter R & Wedekind H (2009): Fütterungsversuche zur Erzeugung von Bioforellen. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2009, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 7, 43-49