



## **Deutscher Fischereitag 2015, Rostock**

### **Öffentliche Vortragsveranstaltung des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.**

#### **Poster-Session**

#### **Zusammenfassungen der Poster**

## Expression von Genen der Kreatinsynthese in Fischen im Vergleich zum Säuger

Andreas Borchel<sup>1</sup>, Marieke Verleih<sup>1</sup>, Alexander Rebl<sup>1</sup>, Carsten Kühn<sup>2</sup>, Tom Goldammer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Genombiologie, Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, 18196 Dummerstorf

<sup>2</sup>Institut für Fischerei, Landesforschungsanstalt (LFA) für Landwirtschaft und Fischerei, 18375 Born

Für eine ertragreiche und nachhaltige Aquakultur ist es notwendig, die grundlegende Biologie der Fische zu verstehen. So kann auf spezielle Bedürfnisse der Tiere eingegangen werden, indem beispielsweise das Futter angepasst wird.

Es ist schon lange bekannt, dass in Fleisch und Fisch eine hohe Konzentration von Kreatin vorhanden ist, eine Substanz, welche für Muskel- und Gehirnleistung benötigt wird. In diesen Organen dient es als Speicher von Energie, die bei Anstrengungen freigegeben wird.

Wir haben untersucht, wie verschiedene Fischarten im Vergleich zu Rind, Schwein und Maus dieses Kreatin herstellen. Dazu wurde die Expression der Gene *GATM* und *GAMT*, welche für die beiden Enzyme der Kreatinsynthese codieren, mittels quantitativer Echtzeit-PCR in verschiedenen Organen gemessen. Es zeigte sich, dass die Expressionsmuster sich zwischen den untersuchten Säugern und Fischen deutlich unterscheiden. Während bei den Säugern weder *GATM* noch *GAMT* in nennenswertem Umfang im Skelettmuskel exprimiert waren, zeigten die Skelettmuskeln der Fische die höchste Expression von *GATM* und *GAMT* im Vergleich zu anderen Geweben. Dies deutet darauf hin, dass die Muskel der Fische selbst in der Lage sind, das Kreatin, das sie zur schnellen Bewegung benötigen, herzustellen, wohingegen in Säugern das Kreatin in anderen Organen hergestellt und in den Muskel transportiert wird.

## **Einfluss verschiedener Haltungstemperaturen auf die Wachstumsgeschwindigkeit, Mortalitäts- und Deformationsrate von Flussbarschlarven (*Perca fluviatilis* L.)**

Frederik Buhrke, Ralf Bochert

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Mecklenburg Vorpommern

Institut für Fischerei

18057 Born a. Darß, Deutschland

[f.buhrke@lfa.mvnet.de](mailto:f.buhrke@lfa.mvnet.de)

Der Flussbarsch steht seit einigen Jahren im Fokus der Wissenschaft und Praxis. Er wird in vielen Regionen Europas als hochwertiger und lukrativer Speisefisch gehandelt. Mélard et al. (1995) schätzen, dass allein der europäische Markt 5000 – 10000 t im Jahr aufnehmen könnte. Trotz einer breiten wissenschaftlichen Grundlage zur Aufzucht von Flussbarschen, gibt es immer noch einige Engpässe in der Flussbarschproduktion. Besonders hohe Mortalitäten bei der Aufzucht von Barschlarven, sowie eine hohe Deformationsrate sind zwei Hauptprobleme der Flussbarschaquakultur. Im Versuch sollte der Einfluss der Haltungstemperaturen (20°C, 23°C, 26°C) auf das Wachstum und die Verkrüppelungsrate von Flussbarschlarven untersucht werden. Der Versuch fand in drei Larvenmodulen, welche jeweils mit drei 90 Liter fassenden Aquarien bestückt waren, statt. Der Versuchsverlauf zeigte, dass Tiere, die bei 26°C gehalten wurden, signifikant schneller wuchsen als die Tiere der Vergleichsgruppen. Signifikante Unterschiede wurden ebenfalls in den Mortalitäts- und Deformationsraten ermittelt, diese waren bei 26°C Haltungstemperatur am höchsten. Niedrigere Temperaturen führten dazu, dass die Tiere langsamer wuchsen, jedoch insgesamt deutlich mehr Tiere überlebten. Zur Aufzucht sollten somit mittlere Temperaturen (23°C) verwendet werden, um ein möglichst schnelles Wachstum bei einer möglichst geringen Verkrüppelungs- und Mortalitätsrate realisieren zu können.

## ***Nordostdeutsche Angler aus Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern im Vergleich***

Julius Ensinger 1, Uwe Brämick 2, Erik Fladung 2, Malte Dorow 3 & Robert Arlinghaus 1,4

- 1 Fachgebiet für Integratives Fischereimanagement, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
- 2 Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow (IFB), Potsdam
- 3 Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei, Rostock
- 4 Abteilung Biologie und Ökologie der Fische, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin

Im Rahmen einer Masterarbeit wurde eine vergleichende Analyse der Anglerschaften aus Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern (M-V) durchgeführt. Die Daten wurden mittels repräsentativer Befragungen in Berlin und Brandenburg (schriftlich, 2005) sowie M-V (telefonisch-schriftlich, 2006-2008) erhoben. Berliner und Brandenburger waren im Vergleich zu Mecklenburger Anglern aktiver, auch über die Bundeslandgrenzen hinaus. Alle drei Anglerpopulationen bevorzugten das Angeln auf große Speisefische. Mecklenburger zeigten darüber hinaus eine starke Präferenz für hohe mengenmäßige Fangraten. Die Angelbeteiligung Mecklenburger war im Vergleich zu Berliner und Brandenburgern jedoch signifikant seltener durch mangelnde Fangerlebnisse begrenzt. Berliner und Brandenburger wurden in einer offenen Frage nach den am besten geeigneten Maßnahmen zur Steigerung der Anglerzufriedenheit befragt: Brandenburger hielten Besatz, Berliner Lebensraumverbesserungen für erfolgsversprechender. Verschärfte Entnahmebestimmungen lehnten beide Anglerschaften ab. Entsprechende Daten wurden in M-V nicht erhoben. Das Management der Angelfischerei im Nordosten Deutschlands würde von einer bundeslandübergreifenden Perspektive profitieren, die ausreichend Fischfänge gewährleistet. Da die Angler innerhalb eines Bundeslands aber höchst heterogen in ihren Ansprüchen sind, sind vielfältig bewirtschaftete Gewässerlandschaften im Vergleich zu Einheitsfangbestimmungen wahrscheinlich besser in der Lage, zufriedenstellende Angelbedingungen für eine Vielzahl unterschiedlicher Angler zu produzieren. Um einen solchen „Diversitätsansatz“ in die Praxis umzusetzen, müsste die Akzeptanz unter Anglern gegenüber lokal u.U. nötigen restriktiven Fangbestimmungen gesteigert werden.

# Dichte- und Futteroptimierung in der Aquakultur für den Rotscherenkrebs *Cherax quadricarinatus*

Patrick Gerster

Masterarbeit, Universität Konstanz

Der Australische Süßwasserkrebs *Cherax quadricarinatus* ist durch sein schnelles Wachstum und die vergleichsweise einfache Haltung eine vielversprechende Aquakulturart. Er wird bereits in Australien und Nordamerika in extensiver Teichwirtschaft gehalten. Eine erfolgreiche Kultivierung in geschlossenen Kreislaufanlagen ist schwierig, da sich Jungtiere oft aggressiv verhalten und hohe Verluste zu verzeichnen sind. Ziel dieser Arbeit war es, Aufzuchtbedingungen für diese zu finden, welche eine Produktion in geschlossenen Kreislaufanlagen erlauben. Besonderes Augenmerk wurde auf die optimale Dichte gelegt, sowie auf die Bedeutung und Form benötigter Versteckstrukturen und auf die Auswirkungen biologischer Futterergänzungen zu handelsüblichen Trockenfutterpellets. Die beste Gewichtszunahme war die Einzelhaltung, welche wenig praktikabel ist. Von den erprobten Haltungsdichten mit 28-139 Tieren pro m<sup>2</sup> erbrachte eine Dichte von 47 Tieren pro m<sup>2</sup> das beste Wachstum (11% pro Tag) bei geringster Mortalität. Versteckmöglichkeiten erwiesen sich als äußerst wichtig, wobei die Krebse keine großen Anforderungen an die Art und Anordnung der Verstecke stellten, jedoch ließ sich ein Trend hin zu einer zufällig verteilten und von den Tieren veränderbaren Anordnung erkennen. Als biologische Futterunterergänzung eigneten sich konditionierte Blätter von der Trauerweide besonders gut. Sie verbesserten zudem die Wasserqualität erheblich und erlaubten eine Gewichtszunahme von 113 mg pro Tag, was in diesem Alter etwa 8 % entspricht.

## **Alte und Kinder zuerst! Herausforderungen in der Entwicklung eines neuen Selektionskonzeptes in der Schleppnetzfisherei**

Stefanie Haase, Juan Santos, Annemarie Schütz, Bernd Mieske, Daniel Stepputtis

Thünen-Institut für Ostseefischerei, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock

Schleppnetze lassen üblicherweise kleine Fische entkommen, wohingegen mittelgroße und große Tiere gefangen werden. Allerdings spielen die großen und damit älteren Fische einer Art eine wichtige Rolle bei der Nachwuchsproduktion, weil sie, im Gegensatz zu kleineren Tieren, stabilere und höhere Reproduktionsraten aufweisen. Es gibt also gute Gründe die sehr großen Tiere zu schonen und in den kommerziellen Fängen zu vermeiden. Um dies zu erreichen, wurde ein neues fangtechnisches Konzept entwickelt. Dieses ermöglicht es auch großen Fischen während des Schleppens zu entkommen. Es kombiniert zwei bekannte Selektionsmethoden, nämlich Steert- und Gitterselektion. Zusätzlich zu der Maschenselektion im Steert wurde deshalb ein Stahlgitter im Schleppnetzunnel montiert. Dieses Gitter verhindert, dass große Fische den Steert erreichen und sie stattdessen durch eine Öffnung das Netz verlassen können. Das Ergebnis ist schließlich eine glockenförmige Selektionskurve, bei der nur mittelgroße Fische gefangen und kleine und sehr große Tiere entkommen werden. Das Konzept wurde erfolgreich am Beispiel des Dorsches (*Gadus morhua*) in der Ostsee getestet. Aufbauend auf der Erprobung des Konzeptes wurden nun verschiedene Konfigurationen des Gitters und der Fluchtöffnung getestet, um deren Auswirkungen auf den Fang zu untersuchen. Dieses neuartige Konzept und die Ergebnisse der durchgeführten Experimente sollen hier dargestellt werden.

# **VERBESSERUNG DES TIERSCHUTZES BEI BETÄUBUNG UND SCHLACHTUNG VON REGENBOGENFORELLEN UND KARPFFEN IN FISCHZUCHTEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN VERMARKTUNGSSTRATEGIEN**

John Hellmann<sup>1</sup>, Verena Jung-Schroers<sup>1</sup>, Karina Retter<sup>1</sup>, Dieter Steinhagen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tierärztliche Hochschule Hannover, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover

In Deutschland ist die Betäubung von Fischen vor der Schlachtung durch die Tierschutzschlachtverordnung geregelt. In diesem Modell und Demonstrationsvorhaben wurden die Abläufe während der Betäubung und Schlachtung in Fischhaltungsbetrieben mit unterschiedlichen Vermarktungsstrategien dokumentieren und bei Bedarf optimiert. Die generierten Daten dienen als Grundlage für Schulungen.

Insgesamt wurden 24 Karpfen- und Forellenbetriebe in ganz Deutschland ausgewählt und besucht. Um die Betäubung und Schlachtung zu beurteilen, wurde der gesamte Prozess beginnend mit der Hälterung der Fische dokumentiert. Die Durchführung und Effektivität der Betäubung wurden beurteilt. Wasserproben aus den Hälterungs- und Betäubungsbecken und Blutproben, die von jeweils 6-10 Fischen je Betrieb direkt im Anschluss an die Betäubung entnommen wurden, wurden auf chemische Parameter sowie Cortisol untersucht. Die Ergebnisse aller Untersuchungen wurden für jeden Betrieb mittels eines ausgearbeiteten Bewertungsscores ausgewertet und die verschiedenen Betriebsstrukturen wurden verglichen.

Die bei der Auswertung identifizierten kritischen Arbeitsschritte dienen als Grundlage für die geplanten Schulungen. Diese richten sich sowohl an Teichwirte, Auszubildende, Tierärzte als auch an andere mit Fischen arbeitende Berufsgruppen. Ziel der Schulungen soll sein, eine Sensibilisierung für das Thema Tierschutz zu erreichen und Wege aufzuzeigen, wie durch einfache Maßnahmen im Betriebsablauf und durch Strukturierung der Arbeitsschritte das Tierwohl bei Betäubung und Schlachtung von Fischen optimiert werden kann.

# **Baltic cod stock identification using the diameter of the first otolith ring**

Josef Hrabowski<sup>1</sup>, Uwe Krumme<sup>2</sup>, Rainer Oeberst<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

<sup>2</sup> Thünen-Institut für Ostseefischerei (OF), Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock

## **Abstract:**

In the Baltic Sea, the two cod stocks spawn at different periods, western Baltic cod (WBC) in early spring, eastern Baltic cod (EBC) in summer. Genetic analysis is currently the only reliable method to assign an individual cod to either stock, though otolith ring structures may also contain differentiating clues. We hypothesize that the shift in spawning periods is reflected in differences in the ring diameters of Baltic cod otoliths. The difference in diameter of ring structures could be used as a tool to assign stock origin to individual cod. Using cod otoliths genetically identified by DTU-Aqua, we determined that the diameter of the first ring structure of juvenile WBC is about 2,1mm (formed in November) and of EBC is about 2,7mm. The distribution of diameters of the two stocks showed very little overlap, so that a stock identification seems possible. This difference was only found in the first ring structure, the subsequent ones overlapped too much. Further validation is needed but stock identification using the diameter of the first ring structure of otoliths seems to be a promising alternative to genetic analysis, given the large size and spatio-temporal coverage of cod otoliths sampled by national data collection programs.



# Entwicklung neuer Hälterungs- und Ernährungsstrategien in der Larvenaufzucht von Zandern (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) in Aquakultursystemen Mecklenburg-Vorpommerns

Melanie Kubitz <sup>a</sup>, Ulf-Simon Trabitzsch <sup>a</sup>, Anja Kay <sup>a</sup>, Adrian A. Bischoff <sup>a</sup>, Claudia M. Wranik <sup>a</sup>,  
Christina B. Augustin <sup>a</sup>, Harry W. Palm <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universität Rostock

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching

Justus-von-Liebig-Weg 6

D-18059 Rostock

<http://www.auf-aq.uni-rostock.de>

E-Mail: [Melanie.Kubitz@uni-rostock.de](mailto:Melanie.Kubitz@uni-rostock.de)

Der Zander (*Sander lucioperca*) gewinnt als hochpreisiger Speisefisch für die deutsche Aquakultur immer mehr an Bedeutung. Um jedoch eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Produktion zu gewährleisten, ist eine erfolgreiche Larvenaufzucht zwingend erforderlich. Bisher hängt die Überlebensrate der Zanderlarven unter Aquakulturbedingungen stark von den Hälterungsbedingungen und der Qualität der eingesetzten Nahrung ab. Für die Anfütterung von Fischlarven sind, die in ihrer Verfügbarkeit limitierten, Salinenkrebse (*Artemia* sp.) weiterhin die bedeutendsten Lebendfutterorganismen. Es ist jedoch zu klären, inwiefern sich diese, unter anderem hinsichtlich ihrer Nahrungsqualität, auch für Larvenstadien von Süßwasserfischen eignen. Aus diesem Grund sind möglicherweise alternative Nahrungsquellen erforderlich, um die Erträge aus der Zanderaufzucht steigern und festigen zu können. Deshalb wurden in Laborexperimenten verschiedene Lebendfutterorganismen als Nahrungsgrundlage für Zanderlarven unter Green-Water-Bedingungen innerhalb geschlossener Kultivierungssysteme getestet. Das Zooplankton wurde dabei so gewählt, dass es mit *Brachionus* sp., *Eurytemora affinis* und *Chydorus* sp. dem natürlichen Nahrungsspektrum von Zanderlarven in den Boddengewässern entspricht. Als Kontrolle diente eine konventionelle *Artemia*-Fütterung. Die Ergebnisse zeigen, dass die eingesetzten Lebendfutterorganismen bei einer ausreichenden Individuendichte eine adäquate Alternative zu *Artemia* sp. darstellen. Bei einer kontinuierlichen Lebendnahrungsversorgung konnten die Larvenverluste innerhalb der ersten zehn Entwicklungstage enorm gesenkt werden. Die dabei erzielten Wachstumsraten lagen mit bis zu 6%\*Tag-1 in einem akzeptablen Bereich.

# Einfluss der Erbrütungstemperatur auf die Larvalentwicklung des Ostseeschnäpels *Coregonus maraena* (Bloch, 1779)

Peter Luft, Theresa Horn, Ralf Bochert, Carsten Kühn

Institut für Fischerei  
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei  
Born/Darß, Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland  
p.luft@lfa.mvnet.de

Eier des Ostseeschnäpels (*Coregonus maraena* (Bloch, 1779)) wurden bei drei verschiedenen Temperaturen, 4 °C, 6 °C und 10 °C, erbrütet. Die Eientwicklung und der Schlupferfolg wurden dokumentiert. Die Haltungstemperatur nach dem Schlupf betrug 20 °C. Die Larven wurden mit *Artemia salina* L. angefüttert und sukzessive auf Trockenfutter umgestellt. Größe, Gewicht und Deformationsrate der Larven wurden bis zu einem Alter von 140 d bestimmt. Die 6 °C-Gruppe schlüpfte nach 380 d°, die 10 °C-Gruppe jedoch schon nach 294 d°. Bei 4 °C bzw. 6 °C betrug die Schlupfrate 76 % bzw. 72 %. Bei der 10 °C-Gruppe kam es aufgrund geringer Wasserqualität nur zu einem Schlupfergebnis von 28 %. Das durchschnittliche Endgewicht 140 dph (Tage nach Schlupf) betrug 17,8 g (4 °C), 22,1 g (6 °C) und 24,6 g (10 °C). Die spezifische Wachstumsrate (SGR, specific growth rate) der 10 °C-Gruppe ( $5,09 \% \cdot d^{-1}$ ) war signifikant höher als die SGR der anderen beiden Gruppen (4 °C:  $4,65 \% \cdot d^{-1}$  und 6 °C:  $4,43 \% \cdot d^{-1}$ ). Die Deformationsrate in den Gruppen war hoch und erreichte 45 % (4 °C), 48 % (6 °C) und 70 % (10 °C). Eine schnellere Erbrütung und damit eine Verlängerung der Produktionszeit im ersten Jahr sind bei *Coregonus maraena* möglich.

## ***Baltic IMTA*: Integrierte Multi-Trophische Aquakultur für die Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns**

G. Mann, P. Unger, F. Mühlbauer, S. Kleinertz, C. Semlow, F. Peine, C. Schygulla und H.W. Palm

Im September 2013 wurde mit Mitteln des Europäischen Fischereifonds (EFF) und des Landes Mecklenburg-Vorpommern das Forschungsprojekt *Baltic-IMTA* an der Universität Rostock ins Leben gerufen. In dem Pilotprojekt werden unter der Leitung von Professor Harry W. Palm die Machbarkeit und der Nutzen einer Integrierten Multitrophischen Aquakultur an einem exponierten Standort in der westlichen Ostsee untersucht. Die Kombination von Miesmuschel- (*Mytilus spp.*) und Rotalgenkulturen (*Delesseria sanguinea*) mit einer Regenbogenforellenzucht (*Oncorhynchus mykiss*) in einem beweglichen Netzkäfig dient dabei der Grundlagenermittlung für die Entwicklung eines nachhaltigen Aquakulturverfahrens in der Ostsee. Im Fokus der Untersuchungen stehen sowohl die Fischproduktion als auch die wechselseitigen Beziehungen der Zuchtorganismen mit deren Lebensraum. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch die Entwicklung technischer Neuerungen in der Muschel- und Rotalgenkultivierung. Zudem erfolgt eine Weiterentwicklung der aus den 1980er Jahren stammenden Netzkäfigkonstruktion. Ein weiterer Projektteil widmet sich der Weiterentwicklung von Käfignetzen und der Analyse des Foulingbewuchses. Um Aussagen zur ökologischen Emission des Verfahrens treffen zu können, werden letztlich die Stoffflüsse von Stickstoff und Phosphor bilanziert. Vervollständigt werden die Untersuchungen durch die Klärung rechtlicher Fragestellungen, die im Zuge der Anlagengenehmigung auftreten. Das Forschungsvorhaben wird neben dem Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching durch die Lehrstühle Meeresbiologie, Meerestechnik und Aquatische Ökologie der Universität Rostock umgesetzt.

# Possible Side Effects of Antiparasitic Treatment of Argulosis in Common Carp (*Cyprinus carpio*) with Therapeutics Currently approved for Salmon Aquaculture

Teresa Merk<sup>1,2</sup>

Co-authors: Anne-Catherine Greven<sup>1</sup>, Dušan Palić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chair for Fish Diseases and Fisheries biology, Ludwig-Maximilians University, Kaulbachstraße 37, 80539 Munich, Germany

<sup>2</sup>teresa.merk@fisch.vetmed.uni-muenchen.de

Keywords: Diflubenzuron, Ivermectin, Doramectin, Neutrophils, Immune Response, Fish

Parasitic diseases in European aquaculture continue to be an economic and ecologic threat to farmed and wild fish populations. The primary infection with ectoparasites can open the door to secondary or super-infection with bacterial and viral pathogens. Specifically, the infection with *Argulus foliaceus* (fish louse) of common carp (*Cyprinus carpio*) can increase production losses in affected carp farms. However, current veterinary drug use regulations in Germany limit the range of medications approved as treatment against ectoparasites in freshwater fish. In order to prioritize some drugs compared to others, the focus of this study is to investigate possible side effects of Diflubenzuron, Ivermectin and Doramectin treatments on the innate immune system of a cyprinide fish. These results could serve as a bases for recommendations to veterinarians as well as fish farmers. The choice of tested drugs was founded by the usage of treatments against a comparable parasite *Lepeoptheirus salmonis* (salmon louse) with Diflubenzuron, Ivermectin and Doramectin (pesticides) in various countries.

The overall research objective is to determine which antiparasitic drug and in what concentration/dose would present an effective treatment of the *A. foliaceus* without causing measurable side effects on fish neutrophil function. The first specific aim (presented here) is to determine *in vitro* effects of commercial formulations of Diflubenzuron (e.g. Aradol, JBL), Ivermectin and Doramectin on fathead minnow (*Pimephales promelas*) neutrophil function. Treatment effects *in vitro* on oxidative burst, degranulation, and neutrophil extracellular trap (NETs) release were studied. Application of Diflubenzuron, Ivermectin and Doramectin (in an estimated plasma concentrations of 200, 308, and 125 ng mL<sup>-1</sup>, respectively) caused a significant stimulation of oxidative burst, degranulation of primary granules and NETs release. Diflubenzuron treated neutrophils showed up to three times higher activity then non-treated control. Observed effect indicates the potential of the above antiparasitic compounds to interfere with disease resistance in fish populations by modulating immune responses during treatment. Therefore, further studies are required to find optimal therapeutic doses for an effective and safe treatment against ectoparasites in cyprinide fishes.

# **Serum Amyloid A: Ein potenzieller Marker zur Einschätzung des Gesundheitszustands von Ostseeschnäpeln (*Coregonus maraena*) in Aquakultur?**

M. Nipkow<sup>1</sup>, A. Rebl<sup>1</sup>, J. M. Köbis<sup>1</sup>, R. Bochert<sup>2</sup>, C. Kühn<sup>2</sup>, T. Goldammer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FBN - Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, Institut für Genombiologie, Abteilung Fischgenetik, Wilhelm-Stahl-Allee 2, Dummerstorf, Deutschland

<sup>2</sup> Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V, Institut für Fischerei, Fischerweg 408, Rostock und Südstraße 8, Born, Deutschland

Biotische Faktoren wie pathogene Bakterien und abiotische Faktoren wie Temperaturschwankungen und Sauerstoffmangel haben einen entscheidenden Einfluss auf den Aquakulturertrag und führen mitunter zu beträchtlichen Einbußen in der Aquakulturindustrie. Einen Ausweg bietet die Schaffung von robusten und standortgerechten Fischzuchtlinien, die sich durch eine geringe Stressanfälligkeit und eine effiziente Immunabwehr auszeichnen. Hierfür kommt der Ostseeschnäpel (*Coregonus maraena*) infrage - ein in Deutschland vom Aussterben bedrohter, anadromer Wanderfisch im Bereich der südlichen Ostsee. Im Gegensatz zu klassischen importierten Aquakulturfischen lässt sich die Hypothese aufstellen, dass der Ostseeschnäpel als heimische Fischart besonders gut an lokale Aquakulturbedingungen adaptierbar ist. Verschiedene molekularbiologische Fragestellungen verfolgen die Zielstellung das genetische Potential des Schnäpels für die Aquakultur aufzuklären. Mithilfe der Ingenuity Pathway Analysis Software wurde ein Netzwerk stress- und immunrelevanter Kandidatengene erstellt, das maßgeblich für die Untersuchungen zur Eignung des Ostseeschnäpels für die Aquakultur eingesetzt werden soll. Zur Aufklärung des Einflusses abiotischer Faktoren auf das Wachstum und die Entwicklung des Ostseeschnäpels unter Aquakulturbedingungen, wurden im Rahmen dieses Projektes bereits Versuche zu Haltungs- und Temperaturstress durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass dem Gen SAA, welches für das Akute Phase Protein Serum Amyloid A kodiert, im Umgang mit diesen Stressoren eine bedeutende Rolle zukommt. Pilotprojekt: VI-560/730-3261

## Das Anlandegebot, und nun?

Oesterwind, D.1, Voskamp, J.2, Götze, C.3, Michelsen, H.4, Zimmermann, C.1

1Thünen-Institut für Ostseefischerei, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock

2 Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Joachim-Jungius-Str. 11, 18059 Rostock

3 arivis AG, Einsteinstraße 10, 85716 Unterschleißheim

4 SER Schiffselektronik Rostock GmbH, Schutower Str. 5, 18069 Rostock

Das Elektronische Monitoring (EM) in der Fischerei ermöglicht neben der präziseren Aufzeichnung von fischereilichen Aktivitäten, das Anlandegebot der EU flächendeckend und zu einem Bruchteil der bisher kalkulierten Kosten zu kontrollieren. Durch den Wechsel zu einem ergebnisbasierten Fischereimanagement könnten zahlreiche bisherige Detailregelungen, z.B. zur Ausgestaltung der Fanggeräte, ersatzlos entfallen. Der Fischer würde die Verantwortung für die von ihm genutzte, aber der Allgemeinheit gehörenden Ressource Wildfisch weitgehend zurück erhalten, was positive Anreize für regelkonformes Verhalten schafft. Die Einsetzbarkeit der EM-Systeme wurde bereits von Dänemark, Deutschland und Großbritannien erfolgreich getestet. Die bislang verfügbaren EM-Systeme für Fischereifahrzeuge sind technisch veraltet und/oder nicht erweiterbar. Sie erfordern für die Auswertung einen erheblichen Zeitaufwand durch die Kontrollbehörden, weil die erhobenen Daten nicht automatisiert und risikobasiert ausgewertet werden können. Die Skalierbarkeit, also der flächendeckende Einsatz von EM-Anlagen als Mittel zur Kontrolle des Anlandegebotes, ist so nicht möglich. Im Projekt „Fish'EM“ wird ein innovatives EM-System mit automatisierter Vorauswertung entwickelt. Kameras werden über Sensoren intelligent angesteuert, definierte Events automatisch von der Software erkannt. Der Datentransfer zwischen Fischereifahrzeug und Kontrollbehörde wird durch ein abgestuftes Übertragungsprotokoll erheblich vereinfacht und gleichzeitig manipulationssicherer gestaltet. Um auch Bedarf und Anregungen aus der Fischerei zu berücksichtigen, ist diese genauso wie die Aufsichtsbehörde in den Entwicklungsprozess einbezogen.

# Genombiologische Ansätze zur Analyse der differentiellen Robustheit von Salmoniden in der regionalen Aquakultur

Alexander Rebl<sup>1</sup>, Marieke Verleih<sup>1</sup>, Andreas Borchel<sup>1</sup>, Mareen Nipkow<sup>1</sup>, Tomáš Korytář<sup>2</sup>, Henrike Rebl<sup>3</sup>, Aleksei Krasnov<sup>4</sup>, Carsten Kühn<sup>5</sup>, Ronald M. Brunner<sup>1</sup>, Hans-Martin Seyfert<sup>1</sup>, Tom Goldammer<sup>1</sup>

1 Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, Institut für Genombiologie, 18196 Dummerstorf

2 University of Pennsylvania, Department of Pathobiology, School of Veterinary Medicine, 3800 Spruce street, Philadelphia, USA

3 Universitätsmedizin Rostock, Arbeitsbereich Zellbiologie, Schillingallee 69, 18057 Rostock

4 Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research, Postboks 5010, Ås, Norwegen

5 Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei, 18375 Born

Seit fast 40 Jahren wird der Forellenstamm „BORN“ in Mecklenburg-Vorpommern gezüchtet, der eine erhöhte Robustheit gegenüber typischen Stressoren in der Aquakultur aufweist. Wir wollen die Auswirkungen von Stressfaktoren auf Wachstum und Krankheitsabwehr von Salmoniden unter regionalen Aquakulturbedingungen erfassen und molekulare Indikatoren für Haltungstress identifizieren. Dazu bestimmen wir relevante physiologische Parameter von Forellen der Linie BORN im Vergleich zu einer importierten Forellenslinie sowie Ostseeschnäpeln. Holistische Transkriptomanalysen zeigten charakteristische Biosignaturen und potenzielle Markergene in Antwort auf sensible Temperaturbereiche, Besatzdichte und Infektionsdruck auf. Bei Salmoniden, die in erhöhten Besatzdichten gehalten wurden, zeigte sich beispielsweise die Glykolyse als indikativer Funktionspfad; bestätigend konnte eine erhöhte Konzentration von Plasmaglukose nachgewiesen werden. Unterschiedliche Besatzdichten beeinflussen nicht nur Stoffwechselaktivitäten, sondern auch das Verhalten und die Immunkompetenz der Fische. Die Transkriptomanalysen wurden durch immunologische Arbeiten auf zellulärer Ebene ergänzt, um Mechanismen der Interaktion von Immunfaktoren zu validieren.

Die Vergleiche zwischen verschiedenen Fischpopulationen unter veränderten Haltungsbedingungen lieferten Hinweise zu den genetischen Ursachen des divergenten Adaptationspotentials von Fischen. Zukünftig wollen wir die genetische Variation innerhalb von Fischpopulationen definieren, um einen Beitrag zur Entwicklung genombasierter Zuchtprogramme zu leisten.

*Diese Studien wurden vom Europäischen Fischereifonds und dem Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz gefördert (Pilotprojekte 'Born-Forelle VI-560/7308-4' und 'Schnäpel VI-560/730-32614').*

# **Ausbreitung und Bestandsdichte der Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) in Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern**

Udo Rothe<sup>1</sup> & Malte Dorow<sup>2</sup>

1 Naturkundemuseum Potsdam

2 Institut für Fischerei, LFA MV

Innerhalb der letzten 15 Jahre hat sich die invasive Schwarzmundgrundel entlang der südlichen Ostsee massiv ausgebreitet. Mit der Ausbreitung der Schwarzmundgrundel ist möglicherweise eine Veränderung der Artzusammensetzung der bodennah lebenden Fischartengemeinschaft und deren Bestandsdichte verbunden. Um diesen möglichen Effekt für die Küstengewässer von Mecklenburg-Vorpommern zu untersuchen, wurden Monitoringdaten aus den Jahren 2009 bis 2014 aus dem Seegebiet zwischen Nordost Rügen bis zum Stettiner Haff ausgewertet. Zur Erfassung der bodennah lebenden Fischartengemeinschaft kam ein standardisiertes Befischungssystem zum Einsatz, welches den Vergleich der Fangdaten erlaubt. Innerhalb des 6-jährigen Beprobungszeitraums wurde die Schwarzmundgrundel in allen Referenzgebieten nachgewiesen. Anhand der Monitoringdaten war eine steigende Bestandsdichte in allen Beprobungsflächen nachweisbar. Im Jahr 2014 betrug die mittlere Anzahl rund 85 Exemplare je Kampagne (1 ha) wobei der Biomasseanteil der Schwarzmundgrundel am Gesamtfang durchschnittlich 12,81 % betrug. Die Monitoringdaten belegen zudem zurückgehende Bestandsdichten bei heimischen Grundelarten. Gegenwärtig kann die Schwarzmundgrundel als fest etablierte Art mit anwachsenden Bestandsdichten angesehen werden. Die derzeitige Verschiebung der Artzusammensetzung zeigt eine Einwirkung der Schwarzmundgrundel besonders auf die benthische Fischartengemeinschaft an. Für die ökologische und fischereiliche Folgenabschätzung in der südlichen Ostsee sind weitere begleitende Arbeiten (z.B. zur Nahrungskonkurrenz) notwendig.



# Erzeugung steriler Bestände des Flussbarsches (*Perca fluviatilis*) durch induzierte Triploidisierung per hydrostatischem Druck

Maximilian Schmidt<sup>1</sup>, Frederik Buhrke<sup>2</sup>, Ralf Bochert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Heinrich-Heine Universität Düsseldorf. Email: Maximilian.Schmidt12@hhu.de

<sup>2</sup>Landesfischerei Anstalt – Versuchsstation Born. Email: f.buhrke@lfa.mvnet.de

<sup>3</sup> Landesfischerei Anstalt – Versuchsstation Born. Email: [r.bochert@lfa.mvnet.de](mailto:r.bochert@lfa.mvnet.de)

Um die Abnahme des somatischen Wachstums während der Gonadenreifung zu verhindern, sollen triploide Fischbestände erzeugt werden (Carole Rougeot, 2003). Gegenstand dieser Untersuchung ist es die idealen Parameter zur induzierten Triploidisierung per hydrostatischen Druck herauszufinden.

Dazu wurden in einer Versuchsstation Eier des europäischen Flussbarsches (*Perca fluviatilis*) nach dem Abstreifen künstlich befruchtet (Heidinger & Kayes, 1986) und unterschiedlichem hydrostatischen Druck ausgesetzt. Bei den sieben Versuchsgruppen variierte der Druck zwischen 9000 – 10500 psi, die Zeit nach der Fertilisation von 3 – 7 Minuten und die Dauer der Behandlung zwischen 10 – 14 Minuten (Jeffrey A. Malison, 1993).

Der Ploidiegrad der Larven wurde über eine direkte Chromosomenzählung, nach chemischer Behandlung, mittels Lichtmikroskop bestimmt (Puckhaber (1992); Brämick (1995)). Dabei ließen sich triploide Chromosomensätze von diploiden unterscheiden und unterschiedliche Erfolgsraten der Behandlungen bestimmen. Das lässt darauf schließen, dass der Spindelapparat wie bei Purdom (1986) beschrieben, erfolgreich durch die Druckbehandlung zerstört werden konnte. Infolge dessen, kommt es in der Eizelle nicht mehr zur üblichen Abspaltung des zweiten Polkörperchen im Laufe der zweiten Meiose-Teilung. Es verbleibt also ein diploider Chromosomensatz in der Eizelle, zu dem der haploide Chromosomensatz des Vaters hinzukommt.

# Use of otolith quality flags to assess distributional dynamics in 10 Baltic cod stocks

Sven Stötera\*, Uwe Krumme

Thünen Institute for Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock, Germany  
corresponding author Tel.: +49381-8116-123 E-mail address: [sven.stoetera@ti.bund.de](mailto:sven.stoetera@ti.bund.de)

In the Baltic Sea cod spawn in several basins separated by shallower sills. The mixing dynamics between two cod stocks and their components remain largely unclear, yet such mixing has gained attention in recent years as signs of recovery in the Eastern Baltic cod population suggested spillover into the western basin. We assessed whether quality flags (QF) of cod otoliths (QF categories: readable, uncertain or unreadable) can be used to evaluate spillover. Analysis of ca. 80000 otoliths taken between 2007 and 2013 showed that the Darss and Drogden sills consistently separated large numbers of readable otoliths in the shallower western area (subdivision (SD) 21 - SD23) from large proportions of uncertain and unreadable otoliths in the deeper eastern basins (SD25 - SD29). SD24 was a mixing area: the western rectangles resembled SD22 and SD23; the eastern rectangles resembled SD25, in close association with basin topography. QF proportions did not differ on various spatial and temporal scales examined, irrespective of grouping by sex or length class. This suggests that increased spillover from the east has not occurred since 2007. However, the large proportion of uncertain otoliths SD24 in and inconsistencies in QF determination may mask the detection of trends in mixing.

## Key words

*Gadus morhua*; Baltic Sea; quality flags; otolith; readability; stock dynamics; mixing; spill over

# Nährionendynamik in einem innovativen, doppelt rezirkulierenden Aquaponik-System

Johanna Suhl<sup>1,2</sup>, Daniela Baganz<sup>1</sup>, Jessica Andrä<sup>1</sup>, Georg Staaks<sup>1</sup>, Dennis Dannehl<sup>2</sup>, Uwe Schmidt<sup>2</sup> und Werner Kloas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin (HU), Lebenswissenschaftliche Fakultät

Kontakt: [suhl@igb-berlin.de](mailto:suhl@igb-berlin.de)

Das INAPRO-Aquaponik-System ([www.inapro-project.eu](http://www.inapro-project.eu)) basiert auf der am IGB entwickelten ASTAF-PRO-Technologie ([www.tomatenfisch.igb-berlin.de](http://www.tomatenfisch.igb-berlin.de)) und auf dem Kühlungs- und Entfeuchtungssystem für semi-geschlossene Gewächshäuser, welches im ZINEG Projekt an der HU ([www.zineg.net](http://www.zineg.net)) eingesetzt wurde. Eine ge-schlossene Aquakultur-Kreislaufanlage (RAS, Tilapia) und ein hydroponischer Kreis-lauf zur Pflanzenproduktion (Tomaten) sind zu einem doppelt rezirkulierenden Aqua-ponik-Systems (DRAPS) miteinander verbunden, um das nährstoffreiche Fischwas-ser zu den Pflanzen zu transferieren. Durch den innovativen Ansatz des DRAPS können, im Gegensatz zu konventionellen Aquaponik-Systemen, nicht nur für die Fische sondern auch für die Pflanzen optimale Produktionsbedingungen geschaffen und hohe Erträge generiert werden. Neben der model-basierten Optimierung des Fisch-Pflanzen-Verhältnisses zur Minimierung des Abwassers aus dem RAS wird durch Wärmetauscher, die im Dachbereich des Gewächshauses angebracht sind, das Transpirationswasser der Pflanzen aufgefangen und im RAS wiederverwendet. Mit dem INAPRO-Aquaponik-System können Lebensmittel besonders ressourceneffizient produziert werden.

Um optimale Bedingungen für die Fisch- und Gemüseproduktion einstellen zu kön-nen, wird die Nährionendynamik im Aquaponik-System untersucht und bewertet. Ers-te Ergebnisse in einer INAPRO-Testversion zeigen, dass das Fischwasser für die Tomaten vor allem mit Kalium, Phosphor und Schwefel aufgedüngt werden muss. Dies ist jedoch durch die noch zu geringe Besatzdichte der Tilapia im Testsystem bedingt. Magnesium und Calcium liegen bereits jetzt in nahezu optimalen Konzentra-tionen für die Pflanzen vor.

# **AUSWIRKUNGEN VON WASSERHYGIENISIERUNGSMAßNAHMEN AUF DIE MIKROFLORA IN KREISLAUFANLAGEN FÜR TROPISCHE RIESENGARNELEN (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)**

**Felix Teitge<sup>1</sup>, Verena Jung-Schroers<sup>1</sup>, Lisa Neffe<sup>1</sup>, Christina Peppler<sup>2</sup>, Dieter Steinhagen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Tierärztliche Hochschule Hannover, Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Hannover

<sup>2</sup> Polyplan GmbH, Bremen

Die Erzeugung von tropischen Riesengarnelen in Salzwasseraquakulturanlagen folgt dem Trend der nachhaltig produzierten Lebensmittel. Die Gesundheit der gehaltenen Garnelen wird dabei durch die Zusammensetzung der Mikroflora in den Haltungssystemen beeinflusst. Zur Aufrechterhaltung optimaler Haltungsbedingungen werden daher verschiedene Methoden zur Wasserhygienisierung verwendet.

Um den Effekt dieser Methoden zu untersuchen, wurde in zwei Versuchskreislaufanlagen der Einfluss von UV-Licht und Peressigsäure untersucht.

Dabei wurden UV-Klärer mit 7 Watt Leistung sowie mit 9 Watt Leistung betrieben. Peressigsäure wurde in Konzentrationen von 0,1 mg/l, 1 mg/l und 10 mg/l eingesetzt. Als Kontrolle diente jeweils ein unbehandelter Kreislauf.

In beiden Systemen wurden vor Versuchsbeginn Proben des Wassers, des Biofilms und der Garnelen entnommen. Sieben, 28 Tage sowie 42 Tage nach Beginn der Behandlung mit UV-Licht wurde beprobt. Zwei, neun, 28 Tage nach Beginn der Zudosierung von Peressigsäure sowie im Anschluss im Abstand von vier Wochen wurden Proben entnommen.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl der Einsatz von UV-Licht als auch die Zudosierung von Peressigsäure zu einer Änderung der Gesamtkeimzahl im Haltungswasser führte. Teils konnte auch eine Verschiebung der Bakterienspezies festgestellt werden. Es stellt sich heraus, dass auch andere Einflüsse, wie Futtermenge, Wassertemperatur und chemischen Wasserparameter ebenfalls einen starken Einfluss auf den Effekt der getesteten Maßnahmen haben können.