



Deutscher Fischereitag 2019, Magdeburg

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

Poster-Session

Zusammenfassungen der Poster

Empfänglichkeit von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) für das Virale Hämorrhagische Septikämie- Virus (VHSV) unter Fütterung mit alternativen Futtermitteln (*Hermetia illucens*, *Arthrospira platensis*)

Julia Bauer¹, Mikolaj Adamek¹, Anne-Carina Miebach¹, Jakob Gährken², Stephan Wessels², Marek Matras³, Magdalena Stachnik⁴, Michal Reichert⁵, Verena Jung-Schroers¹, Dieter Steinhagen¹

1 Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

2 Abteilung Aquakultur und Gewässerökologie, Georg-August-Universität Göttingen

3 National Veterinary Research Institute, Puławy, Polen

Anpassungen an veränderte Futterzusammensetzungen treten natürlicherweise in der Evolution von Fischpopulationen, aber auch bei in Aquakultur gehaltenen Fischen durch unterschiedliche Rationsgestaltungen auf. Aufgrund der Überfischung der Meere wird die Nutzung von Fischmehl als Futtermittel kontrovers diskutiert und alternative Proteinquellen werden erforscht.

In dem Projekt "Sustainable Trout Aquaculture Intensification - SusTAIn" wird die Anpassungsfähigkeit genetisch unterschiedlicher Regenbogenforellenzuchtlinien an alternative Futtermittel zum Einsatz in der nachhaltigen Aquakultur untersucht. Hierzu wurde in zwei Fütterungsgruppen das Fischmehl im Forellenfutter teilweise mit *Hermetia illucens* oder *Arthrospira platensis* ersetzt. Um den Einfluss dieser Futtermittel auf die Tiergesundheit einzuschätzen, werden die Immunreaktionen der Tiere und deren Empfänglichkeit für Forellen-spezifische Pathogene bestimmt.

Die Empfänglichkeit für das Virale Hämorrhagische Septikämie-Virus (VHSV) wurde bei drei regionalen Forellenzuchtlinien und einer kommerziell erhältlichen Forellenzuchtlinie sowohl *in vitro* als auch *in vivo* untersucht. Die Virusreplikation wurde mittels Titration auf RTG-2 Zellen (Infektionsdosis, 50% tissue culture infective dose – TCID₅₀) bestimmt.

Die Auswertungen der *in vitro* Infektion von Flossenexplantaten zeigte keine signifikanten Unterschiede, weder in Bezug auf die genetische Forellenzuchtlinie noch auf die Fütterung. Unterschiede bis zu 75% traten in den Mortalitäten im *in vivo* Experiment zwischen den unterschiedlichen genetischen Forellenzuchtlinien auf, wobei jedoch kein Einfluss der unterschiedlichen Fütterungen zu erkennen war.

Mögliche Maßnahmen und Orte zur Förderung rheophiler Fischarten in kleinen Fließgewässern im Berliner Stadtgebiet

Urs Bösche,

Student im Master Fish Biology, Fisheries and Aquaculture an der Humboldt Universität zu Berlin

Untersuchungen im Berliner Stadtgebiet zeigen, dass viele Fließgewässer weit von ihren gewässertypspezifischen fischfaunistischen Referenzbedingungen entfernt sind.

Insbesondere Fischarten, die der Strömungsgilde rheophil zugeordnet werden können, weisen teilweise eine geringe Abundanz oder Abwesenheit (z.B. *Barbus barbus*) im Vergleich zum Referenzzustand auf. Eine Verbesserung des ökologischen Zustands bzw. Potentials der Gewässer lässt sich aus fischfaunistischer Sicht also vor allem durch die Förderung der bisher unter dem Referenzzustand liegenden Abundanz von Leitarten und der Gildenverteilung erreichen. Hauptdefizite für Fische sind in Berlin, neben der häufig fehlenden Längsdurchgängigkeit, der Mangel an geschützten Flachwasserbereichen und überströmten Grobsubstraten, z.B. als Reproduktionsgebiete (vgl. Fische in Berlin – Bilanz der Artenvielfalt). In einem stark veränderten und häufig eng bebauten Gewässersystem wie es in Berlin vorliegt, können auch kleinere Fließgewässer wie z.B. Kanäle und Bäche einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung von Laich- und Jungfischhabitaten leisten, indem z.B. Sohlhabitate geschaffen, Regulierungsbauwerke naturnah umgebaut, Fließverhältnisse dynamisiert und naturnahe Uferstrukturen entwickelt werden. Ziel der Masterarbeit ist es, in einem ersten Schritt zu erörtern, welche Maßnahmen erfolgsversprechend in Hinblick auf die Förderung rheophiler Fischarten sind. Anschließend sollen durch Ortsbegehungen und Fernerkundung potentielle Orte für eine konkrete Umsetzung identifiziert werden.

Evaluierung alternativer Futtermittel in der Aquaponik

Anneliese Brüggmann,

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin

Im Rahmen meiner Masterarbeit beteilige ich mich an einem Projekt, in dem wir Futtermittel an zwei wirtschaftlich relevanten Speisefisch Arten testen, welche auch in der Aquaponik eingesetzt werden. Der Proteinanteil der verwendeten Futtermittel stammt aus vier verschiedenen Quellen: aus Geflügelblut, Geflügelfedern, Fisch und aus Larven der Schwarzen Soldatenfliege (*Hermetia illucens*). Die beiden Fischarten, welche für diese Versuche verwendet werden sind der Schwarze Pacu (*Colossoma macropomum*), welcher sich im adulten Stadium herbivor ernährt, und der Afrikanische Raubwels (*Clarias gariepinus*), welcher sich carnivor ernährt. Das Ziel unserer Versuche ist eine Alternative zu Futtermitteln, deren Proteinquelle aus Fischmehl besteht, aufzuzeigen und so den ökologischen Fußabdruck von Aquaponik- und Aquakulturanlagen verbessern. Für die Produktion von Fischmehl wird hauptsächlich Fangfisch verwendet, was ökologisch gesehen nicht nachhaltig ist. Dieser Futtermittel Test ist bisher in dieser Art ein Novum und ist besonders für die Aquaponik relevant da mittels wöchentlicher Wasserproben auch die gelösten Nährstoffe, sowie Makro- und Mikroelemente analysiert werden. Diese stammen einerseits als Exkretionsprodukte von den Fischen und andererseits von Futtermittelresten. Die Zusammensetzung der gelösten Stoffe gibt Aufschluss darüber, ob ausreichend Nährstoffe vorhanden sind um auch den Nährstoffbedarf der Pflanzen in einer Aquaponik Anlage zu decken.

Da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind, können zurzeit nur Zwischenergebnisse präsentiert werden.

Der Lebenszyklus der Nase (Chondrostoma nasus) vor und nach dem Bau von Kraftwerksanlagen in der mittleren Iller

Tobias Epple, Arne Friedmann, Karl- Friedrich Wetzell

Institut für Geographie, Universität Augsburg, Alter Postweg 118, 86159 Augsburg

Die Iller ist durch Laufwasserkraftwerke fragmentiert. 2013 wurde die Illerstufe Legau mit einer Fischwanderhilfe umbaut. Mittels einer Literaturrecherche, Elektrobefischungen und einem Fischzählbecken in der Fischwanderhilfe wurde der Lebenszyklus der Nase (Chondrostoma nasus) vor Kraftwerksbau, während der Fragmentierung und nach Wiederherstellung der Durchgängigkeit miteinander verglichen. Vor Kraftwerksbau wanderten Nasen aus der gesamten Iller und sogar der Donau an Laichplätze in der oberen Iller. Nach Kraftwerksbau war keine Laichwanderung mehr zu den historischen Laichplätzen möglich. Durch fehlende Geschiebedurchgängigkeit kam es zu einer Verarmung an Laichplätzen im Unterwasser der Illerstufe Legau, weshalb die Nasenpopulation stark abnahm. Nach der Wiederherstellung der Durchgängigkeit nutzt nur ein kleiner Teil der Nasenpopulation die Fischwanderhilfe für stromaufwärtsgerichtete Wanderbewegungen. Auch wenn es den Nasen wieder möglich ist, wandern diese nicht mehr an den historischen Laichplatz. Ein Großteil der Nasenpopulation schwimmt ausschließlich zum Laichen in die Fischwanderhilfe und verlässt diese anschließend wieder stromabwärts. Nach dem Schlupf verlassen die Larven der Nase die Fischwanderhilfe ebenfalls stromabwärts und suchen einen Flachwasserbereich im Hauptstrom der Iller auf. Auch nach Wiederherstellung der Durchgängigkeit stellt sich nicht automatisch wieder eine Wander- und Laichsituation wie vor der Fragmentierung eines Flusses ein. Es müssen bei Renaturierungsprojekten sowohl Schlüsselhabitate im Hauptstrom, als auch in Fischwanderhilfen geschaffen werden.

Futter trifft Genetik: Wachstumsvergleich von 9 europäischen Regenbogenforellenherkünften in Abhängigkeit der Proteinquelle

Gährken, Jakob; Tetens, Jens; Wessels, Stephan

Abteilung Aquakultur und Gewässerökologie, Department für Nutztierwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen

korrespondierender Autor: Jakob Gaehrken, E-Mail: jgaehr@uni-goettingen.de

Die Erstellung geeigneter Futtermittel für die Salmonidenaquakultur ist abhängig von der Verfügbarkeit hochwertiger Eiweißquellen. Aus Nachhaltigkeitsgründen wird Fischmehl zunehmend durch alternative Proteinquellen ersetzt. Daher sind vor allem Pflanzen- und Insektenproteine in der Fischernahrung in den Fokus der Forschung gerückt. Hohe Anteile dieser Proteinquellen im Futter können jedoch insbesondere bei karnivoren Fischen zu Verschlechterungen des Wachstums, der Fischgesundheit und der Umwelteffizienz führen. Vor dem Hintergrund kurzfristiger und drastischer Änderungen in der Futterzusammensetzung kann gleichzeitig die Erforschung verschiedener Genetiken ein Schlüssel für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur sein. In dem hier vorgestellten Arbeitspaket des Verbundprojektes Sustainable Trout Aquaculture Intensification (SusTAIn) wurde die genetische Variabilität von Regenbogenforellen hinsichtlich der Adaptationsfähigkeit an innovative Futterproteinquellen untersucht. Einzelanpaarungen aus neun verschiedenen Forellenherkünften wurden in einem communal testing hinsichtlich ihrer Wachstumsleistung untersucht. Fische der verschiedenen Herkünfte wurden jeweils mit einem auf Mikroalgen, Insekten oder Fischmehl basierenden Futtermittel gefüttert. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Proteinquellen unabhängig von der Genetik gut ausgeprägt ist und keine Interaktion zwischen Genotyp und Futtermittel besteht. Somit könnten auch die Zuchtwerte unabhängig von den während der Leistungsprüfung verwendeten Futterproteinquellen konsistent sein, was ein großer Vorteil für die Züchtung wäre. Auch angesichts der Diversität von durch Regenbogenforellen besiedelten Habitaten erscheinen die Ergebnisse plausibel.

Reduktion von Wasserbelastungen durch integrierte Aquakultur in traditioneller Fischzucht

Harvey Harbach, Manuela Wimmer

Hochschule für angewandte Wissenschaften, Institut für Wasser und Energiemanagement, Hof, Deutschland

harvey.harbach@hof-university.de

Ziel stellt es dar, die Marktposition der bayerischen Unternehmen durch die Entwicklung von grünen Technologien zu stärken und weiter auszubauen. Zudem werden potentiell verfügbare Stickstoff-Metabolite und das Phosphor des Prozess- und Abwassers derzeit nicht von traditionellen Aquakulturbetrieben verwertet. Nach der Evaluation, der für Aquakulturbetriebe zur Verfügung stehenden Wassermengen und Nährstoffe, werden die integrierten Aquakulturverfahren im Container-Prinzip an die Produktion angefügt. Allein in Bayern könnten 636 Betriebe der Kaltwasseranlagen (> 50% Deutschlands) diese Möglichkeit nutzen mit einer regionalen und nachhaltigen Produktion von Fisch in heimischer Aquakultur den Konsumenten zu überzeugen.

Durch routinemäßige durchgeführte Dokumentation der relevanten Wasserparameter vor und nach den integrierten Modulen wird das Potential und ggfs. die Grenzen der dadurch erzielten Wasserreinigung validiert. Um den Wirkungsgrad zu verbessern können jederzeit flexibel Anpassungen der Systemkomponenten durch die Bauweise in Containerform vorgenommen werden. Durch die von den integrierten Aquakulturverfahren produzierte Biomasse werden Erkenntnisse über das ökonomische Potential für die Anlagenbetreiber gewonnen. Der Umwelt- bzw. Grundwasserschutz soll für traditionelle Aquakulturbetriebe mit Hilfe dieses Projektes wirtschaftlich attraktiv ermöglicht werden.

Das aufgereinigte Wasser einer integrierten Aquakultur kann im Anschluss erneut der Aquakultur zugeführt werden oder aufgereinigt dem Ökosystem zurückgeführt werden. Die Effizienz der Ressourcennutzung und die Wertschöpfungskette werden durch diese Produktionsart maßgeblich erhöht.

Perlen vor die Schweinswale – akustische Modellierung von Stellnetzmodifikationen zur Beifangreduktion

Isabella Kratzer^{1,2}, Ingo Schäfer³, Arne Stoltenberg³, Daniel Stepputtis¹, Jérôme Chladek¹, Lotte Kindt-Larsen², Finn Larsen²

1Thünen-Institut für Ostseefischerei, Rostock, Germany,

2Technical University of Denmark, National Institute of Aquatic Resources, Kgs. Lyngby, Dänemark,

3Bundeswehr Wehrtechnische Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen, Maritime Technologie und Forschung Eckernförde

Stellnetze gehören zu den am häufigsten eingesetzten Fanggeräten in der Ostsee. Trotz ihrer sehr guten Selektivität stehen sie aufgrund des unerwünschten Beifangs von Schweinswalen immer wieder in der Kritik. Der Grund, warum sich Schweinswale in Stellnetzen verfangen ist nach wie vor nicht vollständig geklärt. Eine Hypothese ist, dass sie die Netze zwar wahrnehmen, aber aufgrund des geringen Echos nicht als undurchdringliches Hindernis einordnen. Bisherige Versuche zur Stellnetzmodifikation erfolgten auf Basis von Versuch und Irrtum. Im Projekt STELLA (STELLnetz-fischerei Lösungs-Ansätze) wurden hingegen systematisch die akustischen Eigenschaften einer Vielzahl von Objekten modelliert, um darauf basierend die vielversprechendste Lösung auszuwählen. Bei der richtigen Kombination aus Elastizität, Dichte und Durchmesser treten frequenzabhängig Resonanzen auf. Dies bedeutet, dass ähnlich wie bei einer optischen Täuschung, kleine Objekte größer erscheinen. Konkret ergab die Modellierung, dass Plexiglaskugeln von weniger als 8mm Durchmesser bei 130kHz genauso viel Echo zurückstreuen wie ein fünfmal so großer Tischtennisball. Echogramme eines mit den Kugeln beklebten Stellnetzes zeigen, dass das Netz im Vergleich zu einem Standardnetz wesentlich „akustisch sichtbarer“ ist. Im nächsten Schritt wird nun erprobt, ob und wie die Schweinswale auf ein „Perlennetz“ tatsächlich reagieren.

Predation of sticklebacks on whitefish larvae - a 3D analysis of predator avoidance

Jorrit Lucas, M.Sc.

Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Argenweg 50/1, 88085 Langenargen

Recently, the abundance of the invasive species stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) increased in Lake Constance, reaching up to 96 % of the number of fish occurring in the pelagic zone. Combinations of field and laboratory studies indicated a high mortality of whitefish larvae (*Coregonus wartmanni*) through stickleback predation in their early development, significantly reducing the year class strength of whitefish. To gain deeper understanding about their impact, a 3D analysis of hunting behaviour of sticklebacks and the evasive behaviour of whitefish larvae in different live stages was conducted within choice experiments. A slow motion stereo camera setup was implemented to produce two-dimensional data and to calculate movement in three dimensions. Together with a newly applied method of deep learning, a segment of neurocomputing, it was possible to significantly improve the analysis of the videos. This setup facilitated detailed information about predator-prey distance, swimming speed and velocity in comparison to two-dimensional data. The findings display behavioural strategies of whitefish larvae during their initial live phase in comparison to other prey species of sticklebacks and might provide a basis for further analysis of hunting behaviour and predator avoidance in fish.

Gill Integrity of juvenile pike perch (*Sander lucioperca*) under saline conditions in recirculating aquaculture system (RAS)

Harish Muhammad^{ab}, Christopher Naas^{ab}, Werner Kloas^b, Andreas Müller-Belecke^a

a Institute of Inland Fisheries in Potsdam-Sacrow, Im Königswald 2, 14469 Potsdam

b Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

Changes in the ion composition of water directly affect fish. At fluctuating environmental conditions fish osmoregulate to maintain homeostasis. Studies indicate that already slight changes of the ion water composition affect the fish gill integrity. In freshwater fish, the gill is the primary osmoregulatory organ. In particular, gill related chloride cells are responsible balancing the ion budget.

In a 78d trial, juvenile pike perch ($31\pm 5\text{g}$) were reared in five identical RAS at different salinity regimes (0, 3, 6, 9, 12g NaCl L⁻¹). On day 1, 3, 8, 36 and 78d of the experiment, the second raker of the right gill (n=6) was taken for histological analyses. After preparation, samples were hematoxylin-eosin stained and analysed under a light microscope (400x). Per gill, three neighbouring primary filaments and 20 secondary filaments (ventral+dorsal) were observed for: number of chloride and mucous cells, aneurysm, lamella fusion, cell hypertrophy, epithelial lifting as well as hyperplasia of the inter lamella room. Severities of histopathological changes were classified as none, mild, moderate and severe.

The application of NaCl to the rearing environment of freshwater adapted pike perch, had effects on their gill integrity. Histopathological alterations were observed, indicating the vulnerability of pike perch gills.

Keywords: pike perch, gill integrity, histology, chloride cell, salinity

Ontogenetic diet shifts of *Perca fluviatilis* and Sander lucioperca twelve years post the introduction of three gobiid species in the Lower Rhine.

Moritz Reize

Universität zu Köln, Institut für Zoologie, Zùlpicher Straße 47b 50674 Köln

The hyper-abundance of three Ponto-Caspian gobiid species in the Lower Rhine had severe impacts on the ecosystem including food web alterations, displacement of native species and increasing resource competition. From a native predator's perspective, exotic taxa can have diametrically opposing impacts on its condition and feeding dynamics. Increased resource competition often leads to higher mortality rates while effective predation could result in increased growth rates and consequently improved physical conditions. This study investigated ontogenetic diet shifts of *P. fluviatilis* and *S. lucioperca* to analyse effects of introduced gobiids as a novel prey. Beach seining and angling were conducted monthly between July and October at the Lower Rhine close to the Dutch border. ~70% of the fishes caught belonged to invasive gobiids while perches dominated the native fish fauna (7.5%). In total, 614 guts, 401 originating from perches and 213 belonging to pikeperches were assessed to determine the onset and extent of piscivory. Both predators preyed predominantly on gobies thereby neglecting native fish. Round gobies were the most important fish prey taxon although increasing proportions of monkey gobies were observed. The onset of piscivory differed substantially between both predators. Pikeperch began to feed on fish prey in sizes of 50-100 mm while perches switched to a piscine diet at considerably larger sizes (150-200 mm). Food intake varied for both species and was lowest early (July) and late (October) during the season. Conditions of both predators decreased in sizes of 100-150 mm in comparison with data obtained by Gertzen (2016) in 2014. Contrary to our expectations, goby proportions in the diet of both predators dramatically decreased in 2018 compared to 2014. Furthermore, for perches in 2018, a later onset of piscivory was observed while makrozoobenthos proportions in the diet increased significantly. Angling data from near shore sites displayed a decrease of goby densities since 2013 potentially indicating first signs of predator abundance control.

Untersuchung zum Bioakkumulationspotential von Alizarinrot S im Fischmuskelgewebe am Beispiel des Europäischen Aals

Laura Wichmann^{a, c}, Björn Kullmann^c, Friederike Habedank^b, Eric Tollkühn^b, Jens Frankowski^a, Malte Dorow^a, Ralf Thiel^c

^bLandesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit & Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Thierfelderstraße 18, 18059 Rostock

^cUniversität Hamburg, Centrum für Naturkunde, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg

Alizarinrot S (ARS) ist einer der meist verwendeten chemischen Farbstoffe zur permanenten Markierung von Fischotolithen und somit ein wichtiges Instrument für umfangreiche Untersuchungen zum Monitoring von Fischbeständen. Auch für den vom Aussterben bedrohten Europäischen Aal erwies sich die ARS-Markierung als die vielversprechendste Option hinsichtlich des Zeitaufwandes, der Kosten und der Toxizität. Außerdem ist die Markierung von vorgestreckten Aalen ein notwendiges Verfahren, um Fehleinschätzungen des Alters und des Wachstums zu vermeiden.

Allerdings gibt es noch offene Fragen bezüglich der Auswirkungen und des Akkumulationspotentials von ARS-Markierungen im Fischmuskelgewebe. Diese lückenhafte Datengrundlage führte zu einer Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung, in welcher der Gebrauch von ARS als nicht unbedenklich eingestuft wurde. Dies hatte zur Folge, dass der momentane Gebrauch von ARS zur Aalmarkierung deutschlandweit untersagt wurde, solange es keine wissenschaftlichen Erkenntnisse zu einer möglichen Anreicherung von ARS im verzehrbaren Aalmuskelgewebe gibt.

Durch die Entwicklung und Validierung einer Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie/Massenspektrometrie Detektionsmethode für ARS im Fischmuskelgewebe konnte eine Nachweisgrenze von 8,9 µg/kg erreicht werden.

Die Untersuchung von 250 Aalen, die sich in Körpergröße und Zeit nach der Markierung unterschieden, zeigte, dass die höchste ARS-Konzentration von über 6000 µg/kg Fischmuskel unmittelbar nach der Markierung festgestellt wurde. Bereits ein Jahr später lag die ARS-Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze.

Stichworte

Markierung, Alizarinrot S, Akkumulationspotenzial im Fischmuskelgewebe, Europäischer Aal