



Programm und Zusammenfassungen

Layout/Redaktionelle Bearbeitung: J. Möhring, H. Brunken

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Nachdrucke, auch auszugsweise, dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags angefertigt werden. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung auf elektromechanischem Wege reproduziert oder elektronisch gespeichert werden.

©-----

Programm

Donnerstag, 02.12.2021

Zeit	Programmpunkt
10.00 h	Eröffnung
10.15 h	Themenblock I – Tierschutz und -haltung
10.15 h	Plenarvortrag – David Bierbach: Der Fisch als Versuchstier – Ein Überblick
11.00 h	PAUSE
11.15 h	Vortrag – Beate Adam: Narkose von Fischen: Ein tierschutzrechtliches Dilemma
11.35 h	Vortrag – Julia Schwarzer: Keeping and breeding Sulawesi ricefishes (Belontiiformes: Adrianichthyidae)
11.55 h	Vortrag – Harro Hieronimus: Fischkrankheiten – eine Einführung
12.25 h	Abschluss Themenblock I
	MITTAGSPAUSE
14.00 h	Themenblock II – Ethologie / Verhaltensökologie
14.00 h	Plenarvortrag – Annika Freudiger: Ecological drivers of phenotypic differentiation in a social cichlid
14.45 h	Vortrag – Leonie Gussone: The impact of genetic relatedness on mating behavior in the cichlid fish <i>Pelvicachromis pulcher</i>
15.05 h	Vortrag – Carolin Sommer-Trembo: Exploring social facilitation in a highly social cichlid fish
15.25 h	Vortrag – Fritz Francisco: Social Learning and Individual Differences in Learning Performance in the Clonal Amazon Molly (<i>Poecilia formosa</i>)
15.45 h	Workshop – Fritz Francisco: Online-Tutorial: trex.run tracking Software
16.15 h	PAUSE
16.35 h	Vortrag – Juliane Lukas: Waving at the enemy? The adaptive value of collective fish waves
16.55 h	Vortrag – Taissa Faust: Service quality of interactions between <i>Labroides dimidiatus</i> and its clients is determined by different factors in a public aquarium
17.15 h	Vortrag – Leonie John: How do scorpionfish hide from their prey? Color change in two Mediterranean species
17.35 h	Vortrag Ichthyologisches Tauchen – Nico Michiels: Standardized natural-light photography as a tool for consistent colour capture of marine fish as they appear underwater
17.55 h	Abschluss und Zusammenfassung 1. Tag
20.00 - 24.00 h	Gfi-Filmnacht - Kommentierte Videos: Video – Maximilian Wagner: Die Felsenhüpfer (<i>Alticus anjouanae</i>) auf den Granitfelsen der Seychellen Film – Iris Woltmann: GIA - Entwicklung eines Gewebeinfiltrationsautomaten für die Konservierung und Färbung zoologischer Proben Film – Frederic Schedel: Unterwasseraufnahmen aus Flüssen in Nord-Zambia Videos – Gottfried Lehr: Nasen in der Nidda

Freitag, 03.12.2021

Zeit	Programmpunkt
10.00 h	Themenblock III – Morphologie
10.00 h	Vortrag – Maximilian Wagner: Untersuchungen zu einer einzigartigen Struktur auf den Saugscheiben von Männchen der Gattung <i>Gouania</i> (Gobiesocidae)
10.20 h	Vortrag – Lisa Klemens: Der Fisch als Beute – die Bedeutung von Verdauungsgeschwindigkeiten für Magenanalysen
10.40 h	Vortrag – Ann-Katrin Koch: Der Stay in Rücken- und Afterflosse: Ontogenese bei <i>Kneria</i> und Vielfalt bei den basalen Teleostei
11.00 h	Vortrag – Philipp Thieme: Die Augenwanderung in der Entwicklung von <i>Rhinomugil corsula</i> (Mugilidae)
11.20 h	PAUSE
11.35 h	Vortrag – Leandra Hamann: Morphology of the Gill Arch System in Five Ram Feeding Fish (Scombriformes, Clupeiformes)
11.55 h	Vortrag – Vivian Fischbach: Die Larvalstadien des Herings in der Ostsee
12.15 h	Vortrag – Timo Moritz: Fische bestimmen ohne Schlüssel und für Jedermann – der Fischbestimmer für die Ostsee
12.35 h	Abschluss Themenblock III
	MITTAGSPAUSE
14.00 h	Vortrag – Heiko Brunken: Gfl-Fischartenatlas - Sachstand, Neuerungen und Perspektiven
14.30 h	Vortrag freie Themen – Christopher Schutz: Erster Bericht über das Vorkommen einer weiteren Guppypopulation im Rhein-Erft-Gebiet (NRW)
14.50 h	Vortrag freie Themen – Patryk Jaworski: Four putatively new species of <i>Apistogramma</i> (Cichlid) from Colombia, found in hobbyist collection, identified using integrative approach
15.10 h	PAUSE
16.00 h	Themenblock IV – Ricefish Diversity and Evolution
16.00 h	Plenarvortrag – Lynne Parenti: Phylogeny and Diversity of Ricefishes (Atherinomorpha): Discoveries and Challenges
16.45 h	Vortrag – Tobias Spanke: How ricefishes (Beloniformes; Adrianichthyidae) carry their offspring: Shedding light on the morphological and hydrodynamic architecture of ‘pelvic brooding’
17.05 h	Vortrag – Alina Schüller: The ricefish plug – More than just an epithelial outgrowth
17.25 h	Vortrag – Jana Flury: A novelty reinvented: repeated evolution of pelvic brooding
17.45 h	Vortrag – Jan Möhring: New directions – shape diversification in lacustrine Sulawesi ricefishes (Beloniformes: Adrianichthyidae)
18.05 h	Poster-Session (Kurzvorstellungen): Vivian Fischbach: Postcranial skeletal development of the Atlantic herring (<i>Clupea harengus</i>) Ann-Katrin Koch: 1, 2 oder 1 ½? Die letzten Flossenstrahlen der Rückenflosse bei Knochenfischen Lisa Klemens: Maceration of fish skeletons using Enzyrim Lea Lauck: Gleichartige Fische oder gleichartige Schuppen? – Lepidologische Unterscheidung westaustralischer Meeräschenarten Jane Köpp: A fish scale atlas for the Baltic sea
18.35 h	Abschluss und Zusammenfassung 2. Tag

20.00 h	Digitaler Gesellschaftsabend (via <i>gather.town</i>)

Samstag, 04.12.2021

Zeit	Programmpunkt
10.00 h	Themenblock V – Ökologie und Biodiversität
10.00 h	Plenarvortrag – Silke Oldorff, Tom Kirschey & Rainer Stoodt: Einfluss benthivorer Fische auf die submerse Vegetation von Klarwasserseen – ein Diskussionsbeitrag
10.45 h	Vortrag – Letha Wantania: Sulawesi's stream fishes: Species and habitat diversity, and associated morphological traits
11.05 h	Abschluss Themenblock V
	PAUSE
11.25 h	Themenblock III – Morphologie II
11.25 h	Vortrag – Ben Wasiljew: Functional morphology of prey capture in sailfin silversides (Telmatherinidae) based on high-speed video recordings
11.45 h	Vortrag – Timo Rittweg: Age validation on Baltic pike and consequences of age bias for growth
12.05 h	Vortrag – Sara Kast: Patterns in otolith ring formation of juvenile European flounder (<i>Platichthys flesus</i>, Linnaeus 1758) in the Western Baltic Sea
12.25 h	Vortrag Ichthyologisches Tauchen – Silke Oldorff & Rainer Stoodt: Naturschutztauchen – Gemeinsam Wissen schaffen
12.45 h	Abschluss und Zusammenfassung 3. Tag
13.30 h	Tagung Abschluss inkl. Prämierung der besten studentischen Beiträge
13.45 h	ENDE

Zusammenfassungen
der
Vortrags– und Posterbeiträge
(nach Programm)

Session I: Haltung & Tierschutz

Plenarvortrag

Der Fisch als Versuchstier – Ein Überblick

David Bierbach

Humboldt-Universität zu Berlin & Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

Fische werden in der Forschung immer häufiger als Versuchstiere genutzt und stellen mit ca. 350.000 Individuen im Jahr 2019 zahlenmäßig nach Maus und Ratte die am häufigsten genutzten Versuchstiere in Deutschland. Doch Fisch ist nicht gleich Fisch und auch nicht jedes Entwicklungsstadium zählt in diese Statistik mit rein. Ich werde daher einen Überblick über die in verschiedenen Forschungsfeldern eingesetzten Fischarten geben und auf biologische, rechtliche sowie ethische Gesichtspunkte der Versuche mit Fischen eingehen.

Session I: Haltung & Tierschutz

Vortrag

Narkose von Fischen: Ein tierschutzrechtliches Dilemma

Beate Adam

Institut für angewandte Ökologie GmbH, Neustädter Weg 25, 36320 Kirtorf-Wahlen

Für fischereiwissenschaftliche und fischökologische Untersuchungen ist es z. B. als Voraussetzung für die Markierung von Fischen unverzichtbar, diese Tiere zu sedieren. Nicht nur die Durchführung einer Sedierung von Fischen muss nach Tierschutzgesetz bei der zuständigen Veterinärbehörde beantragt werden, sondern die Ausführenden müssen diverse weitere gesetzliche Regelungen hinsichtlich der zu verwendenden Narkotika für Fische berücksichtigen. Aktuell gibt es keine einzige nach dem europäischen oder deutschen Recht zugelassene Chemikalie für die Sedierung von Fischen; auch nicht für Nelkenöl (Eugenol), wie immer wieder fälschlich behauptet wird. Erschwerend gilt es in der fischökologischen Feldforschung Aspekte des Lebensmittelrechts zum Schutz der Verbraucher zu berücksichtigen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass ein zuvor einem Narkotikum ausgesetzter Fisch gefangen und verzehrt wird.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die gebräuchlichsten Narkotika für die Sedierung von Fischen, wofür und wie diese eingesetzt werden, und unter welchen Bedingungen ggf. eine Anwendung zugelassen werden kann. Es wird auch darauf hingewiesen, welchen Risiken sich Forschende aussetzen, wenn sie die Anforderungen nach dem Tierschutzrecht und anderen gesetzlichen Grundlagen nicht beachten.

Session I: Haltung & Tierschutz

Vortrag

Keeping and breeding Sulawesi ricefishes (Belontiiformes: Adrianichthyidae)

Julia Schwarzer & Jan Möhring

¹ Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn

Ricefishes are a group of small predominantly freshwater fishes that live in lakes, ponds and small rivers across South-East-Asia. Their diversity hotspot lies on the island of Sulawesi, Indonesia, where more than half of the currently described species occur. In Japan occurs the most famous members of the group, the Medaka (species from the *Oryzias latipes* species complex), a popular model species in toxicology, developmental biology and genetics; here many breeding strains of Medaka arise and even a whole aquarium is dedicated to ricefishes. Generally, Ricefishes are not of primary interest for aquarium hobbyists, as most species seem rather inconspicuous. We will give in this talk a brief introduction to the family and the diversity of ricefishes. Furthermore, we will talk about general rearing conditions and some specifics that need to be considered when keeping and breeding particular ricefish species from Sulawesi.

Session I: Haltung & Tierschutz

Vortrag

Fischkrankheiten – eine Einführung

Harro Hieronimus

Dompfaffweg 53, 42659 Solingen

Fische gehören zu den Tieren, die besonders oft an Krankheiten leiden – in der Natur, im Teich und auch im Aquarium. Leider ist das Erkennen von Krankheiten nicht immer einfach und erfordert gelegentlich tiefergehende Untersuchungen und Kenntnisse, als in einem kurzen Vortrag vorgestellt werden können. Daher kann dieser Vortrag nur die verschiedenen Typen von Krankheiten und ihre Behandlungsmethoden kurz vorstellen. Letztere sind vor allem für die Teich- und Aquarienpflege von Bedeutung, Behandlungen im Freiland sind fast unmöglich. Es werden auch nur Behandlungsmethoden vorgestellt, die von Nichttierärzten durchgeführt werden können und auf freiverkäuflichen Medikamenten beruhen.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Plenarvortrag

Ecological drivers of phenotypic differentiation in a social cichlid

Annika Freudiger^{1,2,*}, Dario Josi^{1,2}, Timo Thünken^{1,3}, Fabian Herder⁴, Jana M. Flury⁴, David A. Marques^{5,6}, Michael Taborsky¹ & Joachim G. Frommen^{1,2}

¹ Division of Behavioural Ecology, Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Wohlenstrasse 50a, 3032 Hinterkappelen, Switzerland

² Conservation, Ecology, Evolution and Behaviour Research Group, Ecology and Environment Research Centre, Department for Natural Sciences, Manchester Metropolitan University, Chester Street, Manchester M15GD, UK

³ Institute of Evolutionary Biology and Ecology, University of Bonn, An der Immenburg 1, 53121 Bonn, Germany

⁴ Sektion Ichthyologie, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Germany

⁵ Division of Aquatic Ecology and Evolution, Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, Switzerland

⁶ Department of Fish Ecology and Evolution, Centre for Ecology and Evolution, and Biochemistry, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG), Seestrasse 79, 6047 Kastanienbaum, Switzerland

Animals adapt to the ecological settings of their habitat at several different phenotypic levels that depend on one another. Such phenotypic differentiation can have a heritable or plastic basis, or a combination thereof. The basis of such ecology-driven phenotypic differentiations may affect how these adaptations interplay at different levels. We analysed morphological and behavioural adaptations of highly social cichlids (*Neolamprologus pulcher*) coming from eight ecologically distinct populations, varying in biotic (predation risk) and abiotic (structural environment) factors. For geometric morphometric analyses, we tested 137 wild-caught individuals. To disentangle heritable from plastic responses we raised two successive generations from six of these populations under common garden conditions in the lab and screened 188 offspring individuals for morphological variation. Additionally, we examined the genetic structure and differentiation across the populations using microsatellites. In an experimental setting, we further tested if lab-reared fish from these populations differ in helping propensity. We staged territory intrusions by two types of predators to study defence behaviour, and gave them a sand digging task to test territory maintenance behaviour. We found that low predation risk, low habitat structure and small shelter size favour shallow bodies, whereas at the opposite end of these gradients deep body shapes prevail. These morphological differentiations consisted over two lab-reared generations. While ecology strongly correlated with body shape, geographic and genetic distance had little explanatory power. Further, individuals originating from high sand cover populations showed higher digging propensity, suggesting a heritable basis. In defence behaviour, there was no evidence for heritable adjustments, likely explained by predator encounters requiring immediate and appropriate responses. Collectively, our results and previously demonstrated variation in social structure between the studied populations indicate an intriguing interplay between morphological and behavioural adaptations to ecological conditions and the evolution of social complexity.

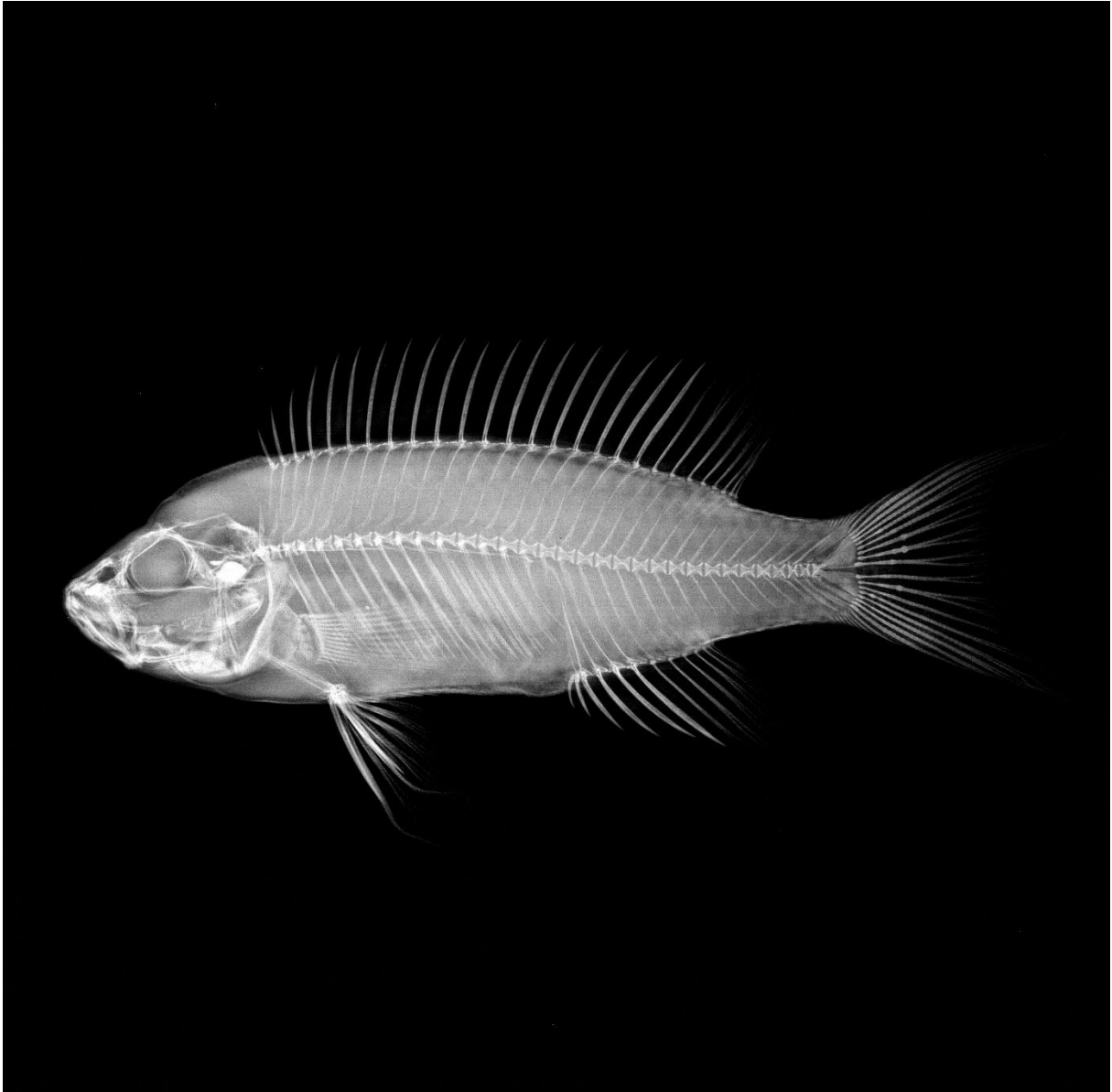


Figure: X-ray image of a female *Neolamprologus pulcher* originating from a study population with medium sand cover, intermediate predation risk and average shelter sizes

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

The impact of genetic relatedness on mating behavior in the cichlid fish *Pelvicachromis pulcher*

Leonie Gussone, Simon Vitt, Anna Hüllen & Timo Thünken

Institute for Evolutionary Biology and Ecology, University of Bonn, Germany

Mating between closely related individuals is known as inbreeding, which can result in inbreeding depression. Although inbreeding depression can result in inbreeding avoidance in some species, other species have been shown to tolerate inbreeding or even prefer mating with close relatives. Inbreeding may be beneficial depending on the strength of inbreeding depression, the mating system, inclusive fitness benefits and the availability of potential mating partners, but empirical evidence for active inbreeding is scarce. The monogamous African cichlid fish *Pelvicachromis taeniatus* (also described as *P. kribensis*) is known to prefer closely related kin as mating partners without showing inbreeding depression. In this study, we investigated the mating behavior with respect to relatedness in *Pelvicachromis pulcher*, a closely related species to *P. taeniatus*. *P. pulcher* is a cave-breeding cichlid fish from West Africa with mutual mate choice and biparental brood care. We studied mating behavior during pair formation and spawning in trios consisting of a male *P. pulcher*, an unfamiliar sister and an unfamiliar, unrelated female. We controlled for variation in body size and color traits. Besides courtship behavior, aggression between females and the male were examined. Based on spawning events, our results provide no evidence for inbreeding avoidance but rather suggest inbreeding preference. There were no significant differences in the number of eggs or offspring survival rate between related or unrelated breeding pairs. The number of eggs positively correlated with female body length and coloration. Furthermore, the survival rate of offspring showed a positive correlation with female courtship behavior.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

Exploring social facilitation in a highly social cichlid fish

Carolin Sommer-Trembo, Chantal Oliver, Lina Wolf, Cody Garcia & Walter Salzburger

Zoological Institute, University of Basel, Vesalgasse 1, 4051 Basel, Switzerland

Social facilitation is an exciting social phenomenon that describes changes in performance due to the presence of conspecifics. Although social facilitation has been empirically investigated since the early 19th century, starting with studies on humans, it is still understudied in nonmammalian animals. Here, we investigated social facilitation in the context of exploratory behaviour in a highly social cichlid fish, the Green chromide, assuming that these fish would show an increased tendency to explore a novel environment when being in the presence of a same-sex conspecific. Individuals that explored the test tank together showed striking synchronization in swimming patterns, as one would expect from a swarm fish like the Green chromide. Interestingly, however, the effect of social facilitation was very individual both in degree and direction. While some individuals showed higher exploratory tendency when being with a conspecific, others showed the opposite. Our results thus indicate that the behavioural type of the focal individual is a crucial factor responsible for these differences.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

Social Learning and Individual Differences in Learning Performance in the Clonal Amazon Molly (*Poecilia formosa*)

Fritz A. Francisco^{1,2}, David Bierbach^{1,2}, Juliane Lukas^{1,2} & Pawel Romanczuk^{1,3}

¹Department of Biology, Humboldt University, Berlin, Germany

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany

³Institute for Theoretical Biology, Humboldt University, Berlin, Germany

Social learning, e.g., learning by observing or interacting with conspecifics, can facilitate information spread within groups and is generally assumed to increase learning efficiency in animals. However, there is some evidence that the skills of the demonstrator are not crucially linked to the learning performance and we asked in the current study how individual learning is affected by the skill level of a potential demonstrator that can be observed during the learning process. We predicted that both task-naïve and task-experienced individuals would benefit from a more experienced visually observable conspecific demonstrator. To reduce the effect of genetic variation as well as sex-specific differences among individuals we used the all-female clonal Amazon molly (*Poecilia formosa*) for our experiments. Following a classical conditioning paradigm, half of our fish were trained for a week to find food inside a small cylinder while the other half was provided with food randomly dispersed in their tank. Trained individuals spend more time in the cylinder and approached the cylinder faster than randomly fed individuals already after the second day of training (e.g., after 6 training sessions), however, they also showed consistent individual differences in these variables. In a second step, we then paired observer and demonstrator individuals so that we had a full factorial set of pair compositions (naïve-naïve, naïve-trained and trained-trained) while we continued (for the demonstrators) or started (for the naïve) with the individual training. Doing so enabled us to compare the performance of individuals that differed systematically themselves in prior experience and had partners that had similar or different skill levels towards themselves. We found that the partner's skill level (naïve or trained) had no effect but the pairing with a partner *per se* strongly affected the learning performance. While naïve individuals already at the first day of the social learning part spent significantly more time in the cylinder as compared to their random part, trained individuals did not benefit from a partner and even slightly decreased their time spent in the cylinder although they showed on average a higher performance compared to the naïve individuals. The effect of a social partner was even more pronounced for the time to first reach the cylinder as both initially naïve and trained individuals dropped significantly at day 1 of the social part and did not further decrease then. Our results suggest that (1) clonal Amazon mollies are able to learn individually a food finding task and differ consistently in their individual learning ability and (2) that pairing with a conspecific

regardless of its skill level facilitates the performance in a food finding task but may hamper obtaining superior own skills and (3) that prior experience with a task can be pertained even in a social context.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Workshop

Online-Tutorial: trex.run tracking Software

Fritz A. Francisco^{1,2}

¹Department of Biology, Humboldt University, Berlin, Germany

²Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany

Recent advances in computer assisted analysis have greatly improved the way research can be conducted. In the case of behavioural studies experiments are commonly recorded, while the animals' position and posture is established in *post hoc* tracking processes. To do so, a vast array of tracking software is available which varies in degree of utility and cost. Besides cost intensive commercial software, there is an increasing number of freely available, open-source alternatives on the market, of which IDtracker.ai is probably the most well-known and performant. Recently, a novel approach has been published (Walter & Couzin 2021) which has incorporated and updated much of the existing knowledge and created a highly efficient, open-source tracking software named trex.run. This software is able to learn to distinguish individual animals based on pixel differences and track these reliably over time. Tracking results can be visualized directly from within the program and can be exported to the common .csv format. Here, I would like to present the benefits and pitfalls of this freely available software in order to further its utility and user experience, while allowing for researchers to use this approach themselves and for their own work. The software is free, openly available and requires little previous knowledge in order to be applied. During this tutorial I will show all steps from installation, a simple usage case and data extraction, all done with minimal effort using the programming language Python. No prior knowledge on these topics is required!

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

Waving at the enemy? The adaptive value of collective fish waves

Juliane Lukas^{1,2,*}, Carolina Doran¹, David Bierbach^{1,2,3}, Pascal Klamser^{2,4}, Tim Landgraf^{3,5}, Haider Klenz^{2,4}, Marie Habedank^{1,2}, Lenin Arias-Rodriguez⁶, Stefan Krause⁷, Pawel Romanczuk^{2,3,4} & Jens Krause^{1,2,3*}

¹Department of Biology and Ecology of Fishes, Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, Germany.

²Faculty of Life Sciences, Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstrasse 42, 10115 Berlin, Germany.

³Cluster of Excellence "Science of Intelligence," Technical University of Berlin, Berlin, Germany, Marchstr. 23, 10587 Berlin, Germany

⁴Bernstein Center for Computational Neuroscience Berlin, Philippstr. 13, 10115 Berlin, Germany.

⁵Freie Universität zu Berlin, FB Mathematik u. Informatik, Arnimallee 7, 14195 Berlin, Germany.

⁶División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 86150, Villahermosa, México.

⁷Department of Electrical Engineering and Computer Science, Lübeck University of Applied Sciences, Lübeck 23562, Germany.

Collective behaviour of animals has attracted considerable attention in recent years with many studies exploring the mechanistic side, while the functional aspects are less well studied, especially in the field. Reduction of predation is believed to be one of the main functions of group-living in prey, yet relatively few studies have investigated the adaptive benefits of collective behaviour in situations where prey are attacked by real predators. This is unsurprising because predator-prey interactions in the field are difficult to observe. We present a field study which investigated the anti-predator benefits of waves at the water surface produced by fish when diving down collectively in response to attacks of avian predators. Fish engaged in surface waves that were highly conspicuous, repetitive and rhythmic involving many thousands of individuals. Experimentally-induced fish waves doubled the time birds waited until their next attack therefore substantially reducing attack frequency. In one avian predator, capture probability, too, decreased with wave number and birds switched perches in response to wave displays more often suggesting that they directed their attacks elsewhere. Taken together these results support an anti-predator function of fish waves, making this the first study to demonstrate the functional significance of collective diving behavior of fish in the wild.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

Service quality of interactions between *Labroides dimidiatus* and its clients is determined by different factors in a public aquarium

Taissa Faust

Tierpark Hagenbeck gGmbH, Lokstedter Grenzstraße 2, 22527 Hamburg, taissa@t-online.de

Blue-streak cleaner wrasse *Labroides dimidiatus* participate in complex interactions with other reef fish, called clients, in natural reefs. Interactions involve a variety of behaviors, potentially including the removal of endoparasites or harmful bites into the client's mucus as well as tactile stimulation of the client. The occurrence and intensity of these behaviors and additional factors define an overall service quality. Cleaner fish display a variation of service quality between different individual interactions. Not only client characteristics, like size, parasite load or potential threat to the cleaner influence received service quality but also whether the client can choose between several cleaning stations. Additionally, service quality is also influenced by environmental factors, like competition by other cleaners or observing clients close by. The interaction of cleaner and clients is therefore regarded as a model for biological market theory.

Many factors that affect the service quality of cleaners are distorted in a naturalistic aquarium, theoretically rendering all cleaning behavior unnecessary, but *Labroides dimidiatus* is acquired by hobbyists and public aquariums with a function as parasite control in mind. Here I present the first behavioral study of *Labroides dimidiatus* in a public aquarium. All aspects of cleaning behavior known from wild cleaner fish were also observed in the aquarium. Cleaners from several aquariums followed an overall strategy. While similarities are apparent, a strategy defining factor could not be identified. Notably is that animals with the least constraint (social and environmental) spent the most time providing tactile stimulation. Client classes were apparent but did not always match the in-situ client classes. These findings have welfare implications for both cleaner wrasse and client reef fish, including stress relief through tactile stimulation for clients on the one hand and on the other hand inappropriate environments for cleaner wrasses, if artificial habitats lack complexity.

Session II: Ethologie & Verhaltensökologie

Vortrag

How do scorpionfish hide from their prey? Color change in two Mediterranean species

Leonie John, Matteo Santon & Nico K. Michiels

Animal Evolutionary Ecology, Institute of Evolution and Ecology, University of Tübingen

Cryptobenthic fishes rely on camouflage to hide from prey and predators. A widespread way to hide in a variable environment is by dynamically changing body coloration. We tested whether two Mediterranean scorpionfish species of the genus *Scorpaena* show this ability, with a focus on the red fluorescence component of their body coloration. Fish were alternately exposed to differently colored backgrounds and changes over the course of several minutes were documented using calibrated photography. Visual modeling was used to assess the observed changes from the view of a potential prey fish. We found no indication that red fluorescence was adjusted depending on the amount of red in the background. However, both species were able to adapt their overall body coloration and brightness in relation to the background. These changes happened rapidly, in less than a minute. Visual modeling revealed that especially the changes in brightness might contribute to camouflage from the prey fish.

Freie Themen

Vortrag

Standardized natural-light photography as a tool for consistent colour capture of marine fish as they appear underwater

Nico K. Michiels¹, Derya Akkaynak² & Matteo Santon¹

¹ Animal Evolutionary Ecology, Inst. Evolution and Ecology, Faculty of Science, University of Tübingen, Auf der Morgenstelle 28, 72076 Tübingen

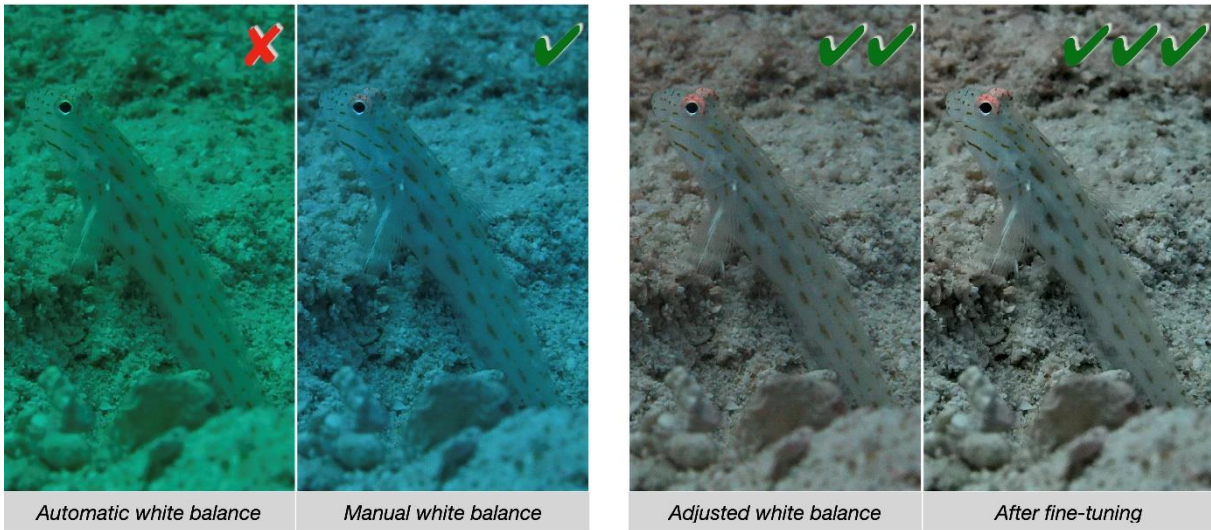
² University of Haifa & Interuniversity Institute of Marine Sciences in Eilat, Israel

Why does underwater photography require a strobe? Primarily, because the sea is blue and dark - two aspects the human eye adapts to, but a camera not as well. Strobes solve this problem by offering a constant light spectrum, allowing shorter exposure times (i.e., less motion blur), lower ISO values (i.e., less noise) and higher f -values (i.e., sharper images). In the end, the results can be so spectacular, that viewers forget to wonder whether these pictures are realistic at all. Strobes produce exaggerated reflections, unnaturally saturated colours, and non-uniform illumination. These discrepancies can be seen in all fish picture books. Hence, depending on where, when, and how a picture was taken, its appearance changes for reasons that are not tied to its biology.

Fortunately, modern photography makes strobes redundant: one only needs to apply a manual white balance (MWB). It corrects for the blue-green colour cast over short distances, resulting in colours that approximate how a human sees the same scene. The quality of in-camera MWB may, however, fail to compensate for extreme colour-shifts in deeper water. Yet, if saved as RAW, these effects can be ironed out during post-processing. Other helpful features are a high resolution, high ISO values, better noise-cancelling algorithms, and image stabilising to reduce motion blur. Finally, natural-light imaging reduces the fleeing response of shy fish species to a flash of light. This allows continuous shooting and increases the chance of getting a perfect shot.

In this presentation, we illustrate typical case-specific solutions using this approach. We also explain why natural-light photography offers the unique chance of using "Sea-thru", a novel, physics-based, 3D computational technique that "removes the water" from underwater pictures and videos. This procedure goes beyond usual post-processing by also taking the horizontal distance to objects in the image into account. As a consequence, it brings colour back not just in a macro-scene as shown in the figure, but also in wide-view underwater scenes (© Derya Akkaynak <https://www.deryaakkaynak.com/sea-thru>).

Seychelles shrimpgoby *Ctenogobiops crocineus* at a depth of 30 m



1. Natural-light photography (field)



2. Post-processing (laptop)

Filmabend

GIA - Entwicklung eines Gewebeeinfiltrationsautomaten für die Konservierung und Färbung zoologischer Proben

Iris Woltmann², Gerd-J. Menken¹, Alexander Roloff¹ & Heiko Brunken^{1,2}

¹ Hochschule Bremen, Neustadtswall 30, 28199 Bremen

² Naturschutzstiftung Region Friesland-Wittmund-Wilhelmshaven, Auricher Straße 92, 26409 Wittmund

Die dauerhafte oder temporäre Einbettung in flüssige Chemikalien (Gewebeeinfiltration) gehört zu den Standardmethoden bei der Konservierung oder Untersuchung zoologischer Präparate. Häufig sind hierbei zeitlich aufeinanderfolgende und durch Chemikalien, Konzentrationen und Einbettungszeiten klar definierte Protokolle zu befolgen. So lassen sich z.B. bei der dauerhaften Konservierung von Fischen durch aufsteigende Alkoholreihen Austrocknungseffekte vermeiden, oder immunohistochemische Präparationen erfordern zahlreiche hochkomplexe Verfahrensschritte. So unterschiedlich diese Verfahren auf den ersten Blick auch wirken, so erfordern sie jedoch alle sehr zeit- und arbeitsaufwändige Fixierungs-, Färbe- oder Infiltrationsschritte. Die Bearbeitung kleiner Gewebeproben (meist 1 cm x 1 cm), z.B. in der medizinischen Diagnostik, erfolgt heute bereits standardmäßig vollautomatisiert. Derartige Automaten sind jedoch nicht auf die Bearbeitung größerer Proben ausgelegt, wie sie z.B. bei ichthyologischen Aufhellpräparaten erforderlich ist, indem ganze Fischkörper im sogenannten „*whole mount*“-Verfahren präpariert werden. Im Rahmen eines interdisziplinären Projektes an der Hochschule Bremen wurde speziell für dieses Verfahren der Prototyp eines Gewebeeinfiltrationsautomaten entwickelt. Mit diesem können Proben vollautomatisch nach einem individuell vorgegebenen Protokoll bearbeitet werden. Für die unterschiedlichen Färbeschritte (d.h. Chemikalien und Konzentrationen) stehen dabei insgesamt 16 Container mit einem Fassungsvermögen von jeweils 1 Liter zur Verfügung. Die in den Containern befindlichen Flüssigkeiten können dabei individuell temperiert, bewegt (Magnetrührtechnik) oder einem Unterdruck ausgesetzt werden. Eine Absaugung und umfangreiche Sicherheitstechnik schützen das Laborpersonal vor Gesundheitsschäden. Die Steuerung erfolgt über eine eigens entwickelte Software, auf die plattformunabhängig per Webbrowser zugegriffen werden kann. Der Automat befindet sich derzeit in der Erprobungsphase und ermöglicht, arbeitszeit- und kosteneffizient, eine sichere und standardisierte Bearbeitung zoologischer Proben.

Session III – Morphologie

Vortrag

Untersuchungen zu einer einzigartigen Struktur auf den Saugscheiben von Männchen der Gattung *Gouania* (Gobiesocidae)

Maximilian Wagner^{1,2}, Leon Hilgers^{3,4}, Gudrun De Boek², Kevin W. Conway⁵, Sven Horvatić⁶, Stephan Koblmüller¹, Julia Schwarzer³, Sandra Bračun¹ & Hannes Svardal²

¹Institute of Biology, University of Graz, Graz, Austria; e-mail: maximilian.wagner@uni-graz.at

²Department of Biology, University of Antwerp, Antwerp, Belgium

³Zoological Research Museum Alexander Koenig, Bonn, Germany

⁴Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics, Dresden, Germany

⁵Texas A&M University, College Station, USA

⁶Faculty of Science, Department of Zoology, University of Zagreb, Croatia

Im Laufe der Evolution entstanden aus der ursprünglichen Fischflosse, welche in erster Linie dem Antrieb und der Stabilisierung während des Schwimmens diente, eine Reihe morphologischer und funktioneller Abwandlungen. Zum Beispiel findet man bei mehreren am Boden lebenden Fischfamilien eine besondere Ausprägung der Brust- und Bauchflossen in Form einer ventral gelegenen Saugscheibe. Wohl eine der am effektivsten Formen eines Saugnapfes findet man bei Schildfischen, die vor allem hochenergetische Lebensräume, wie den Gezeitenbereich der Meere, besiedeln. Eine ökologische Sonderstellung innerhalb der Schildfische nimmt die Gattung *Gouania* ein, die als einzige Wirbeltiergruppe in Europa an die lebensfeindlichen Bedingungen im Lückenraumsystem von Kiesstränden im Gezeitenbereich angepasst ist. Die ausschließlich im Mittelmeer vorkommende Gattung weist jedoch noch ein weiteres rätselhaftes Merkmal auf. Speziell während der Paarungszeit treten bei Männchen von *Gouania* aus den Rändern des vorderen Teils der Saugscheibe (d.h. der Brustflossenanteil) zwei fingerförmige stark durchblutete Auswüchse hervor. Da Nester mit benthischen Eiern generell leicht verpilzen, wurde die Hypothese aufgestellt, dass es sich bei den Fingern um fungizid-sekretierendes Drüsengewebe handeln könnte. Die starke Durchblutung des Organs könnte jedoch auch auf eine zusätzliche Aufnahme von Luftsauerstoff hindeuten oder bei der Homöostase, speziell im Stickstoffhaushalt, eine tragende Rolle spielen. Im Zuge unserer von der Gesellschaft für Ichthyologie mitfinanzierten Studie sollen diese Hypothesen nun anhand morphologischer, genetischer und physiologischer Studien untersucht werden. Im Vortrag werden erste spannende Erkenntnisse und Stolpersteine auf dem Weg zur Erforschung dieser rätselhaften Struktur erläutert.

Session III – Morphologie

Vortrag

Der Fisch als Beute – die Bedeutung von Verdauungsgeschwindigkeiten für Magenanalysen

Lisa Klemens^{1,2}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Fische sind die Hauptnahrung von Zahnwalen wie z.B. dem Schweinswal. Durch Untersuchungen von in Mägen gefundenen Otolithen kann nachvollzogen werden welche Fischarten für Zahnwale von Bedeutung sind. Jedoch werden Otolithen während des Verdauungsprozesses reduziert. Dies bedeutet, dass anhand von Mageninhaltsanalysen nicht die exakte Nahrungszusammensetzung der Schweinswale wieder gespiegelt werden kann. In vitro Verdauungsexperimente können helfen dabei den genauen Verdauungsverlauf der Beutefische und so die Reduktionsrate der Otolithen nachzuvollziehen.

In vitro Verdauungsversuche, die an die Magenmorphologie und Physiologie von Zahnwalmägen angepasst sind, haben gezeigt, dass der Verdauungsverlauf von verschiedenen Beutefischarten unterschiedlich ist und dass in Mageninhaltsanalysen wahrscheinlich kleinere Fischarten und Fischarten mit einem geringeren Körperfettanteil unterrepräsentiert sind.

Session III – Morphologie

Vortrag

Der Stay in Rücken- und Afterflosse: Ontogenese bei *Kneria* und Vielfalt bei den basalen Teleostei

Ann-Katrin Koch^{1,2}, Timo Moritz^{1,2} & Philipp Thieme^{1,3}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

³ Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Rücken- und Afterflosse der Knochenfische zeigen einen recht einheitlichen Aufbau: Flossenstrahlen spannen die Flosse auf und werden von Flossenstrahlträgern im Körper gestützt. Hinter dem letzten Flossenstrahl findet sich bei den meisten Fischen noch ein weiteres kaum untersuchtes Element, das auch erst spät einen eigenen Namen bekam: der Stay. Bis heute ist nur sehr wenig über die ontogenetische Entwicklung, Funktion und das Vorkommen dieser Struktur innerhalb der Teleostei bekannt. Dies ist die erste Studie, die sich ausschließlich mit dem Stay der Knochenfische befasst. Auch wenn sich diese Untersuchung auf die nicht-Euteleostei Teleostei konzentriert, wurden dennoch 225 Vertreter aus 75 Familien auf Vorkommen und Ausprägung des Stays untersucht. Weiterhin wurde an einer Art, dem Gonorynchiformen *Kneria stappersii*, exemplarisch die Ontogenese dieser Struktur in Rücken- und Afterflosse untersucht. Hierfür wurde die Art nachgezogen, und Larven und Jungtiere aufgeheilt und zweifach eingefärbt. Der Stay entsteht hinter der letzten Pterygiophore, etwa auf der Höhe des medialen Abschnitts als eine ovale Knorpelstruktur. Sie entsteht nicht in einer Reihe mit den Flossenstrahlträgern sondern wird zeitlich versetzt separat angelegt. Im Adulten Tier ist der Stay verknöchert und hat eine dreieckige Form mit zwei posterioren Auswüchsen in Richtung Schwanzflosse. Der phylogenetischen Vergleich zeigt, dass ein Stay bei den meisten Arten vorhanden ist. Dabei gibt es eine große Formenvielfalt. Immer wieder gibt es auch Taxa an ganz verschiedenen phylogenetischen Positionen, die keinen Stay ausbilden. Auffällig war, dass viele Arten ohne einen separaten Stay den medialen Bereich ihrer letzten Pterygiophore umbilden bzw. erweitern. Die Ergebnisse dieser Arbeiten deuten darauf hin, dass der Stay ein Merkmal der Teleostei sein könnte, der eine wichtige Funktion besitzt (da weit verbreitet und nur selten reduziert), und dass eine exakte serielle Homologisierung zu Flossenstrahlträgern oder Teilen davon weiterhin schwierig ist.

Session III – Morphologie

Vortrag

Die Augenwanderung in der Entwicklung von *Rhinomugil corsula* (Mugilidae)

Philipp Thieme^{1,2}, Vivian Fischbach^{1,3} & Timo Moritz^{1,3}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

³ Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

Die Fähigkeit sowohl im Wasser als auch an Land bzw. über Wasser zu sehen ist in fast allen Großgruppen der Wirbeltiere verbreitet. Auch bei Fischen finden sich zahlreiche Vertreter, die sowohl im Wasser als auch an Luft gleichgut sehen können. Eine Besonderheit, die nur bei sehr wenigen Taxa zu finden ist, ist das gleichzeitige Sehen an der Grenzfläche zwischen Luft und Wasser. Ein Taxon auf das dabei immer wieder ein besonderes Augenmerk gelegt wird, ist die Gattung *Anableps*, die Vieraugen. Sie sind durch ihr horizontal in zwei Abschnitte geteiltes Auge und ihr auffälliges Verhalten, dass sie an der Wasseroberfläche schwimmen und gleichzeitig Über- als auch Unterwasser sehen, charakterisiert. Während zahlreiche Studien die Augenanatomie und Augen- und Schädelentwicklung detailliert untersucht haben, wurden andere Arten, die ein gleiches Verhalten aufweisen eher vernachlässigt. Für die Meeräsche *Rhinomugil corsula*, auch Indisches Vieraugen, wurde gezeigt, dass ihr Auge ebenfalls zweigeteilt ist und das gleichzeitige Sehen in Wasser und an Luft möglich ist. Während bei *Anableps* der Schädel bereits in der Entwicklung so geformt wird, dass die Position der Augen (seitlich nach oben gerichtet) definiert wird, haben juvenile *Rhinomugil corsula* ihre Augen noch seitlich am Kopf orientiert. Erst in der späten Juvenilphase, vor dem Übergang zur Adultphase, verschiebt sich das Auge nach oben. Mithilfe einer Ontogeneseserie und von Aufhellpräparaten konnten wir die Schädeltransformation bei *Rhinomugil corsula* nachvollziehen und mittels morphometrischer und geometrisch-morphometrischer Messungen detailliert beschreiben. Zudem wurde die Augenhistologie untersucht, um besondere Merkmale zu charakterisieren, die zum gleichzeitigen Sehen Unter- und Überwasser beitragen.

Session III – Morphologie

Vortrag

Morphology of the Gill Arch System in Five Ram Feeding Fish (Scombriformes, Clupeiformes)

Leandra Hamann¹, Jan Hagenmeyer², Santiago Eduardo² & Alexander Blanke¹

¹ Institute of Evolutionary Biology and Animal Ecology, University of Bonn, An der Immenburg 1, 53121 Bonn, Germany

² Westphalian University of Applied Sciences, Münsterstraße 265, 46397 Bocholt, Germany

Filter-feeding fish are suspension feeders which separate plankton particles from the ambient water for nutrition. Their filtration system consists of gill arches with elongated gill rakers and denticles to form meshes and retain particles. Ram feeders, which engulf water by swimming forward with an open mouth, use cross-flow filtration: the water streams tangentially towards the filter medium and the particles are thus transported towards the esophagus. However, for many ram feeding species the morphology of the mouth is unknown so that the details of the filtration mechanism are unclear. We studied the mouth morphology of five ram feeders with μ CT and optical microscopy in order to understand how plankton separation is achieved. We determined relevant filtration parameters in addition to video analysis of filter-feeding individuals. Species within the orders Scombriformes and Clupeiformes show differences in gill raker morphology, denticle abundance, filtration area, and mesh size, which indicates that the two groups use variations of cross-flow filtration. We suggest that *S. scombrus* and *R. kanagurta* (Scombriformes) use surface structures and mucus as adhesive material to increase particle retention, whereas *Scomber scombrus*, *Sardina pilchardus*, and *Engraulis encrasicolus* (Clupeiformes) use a purely mechanical separation mechanism. This is the most thorough study of filtration mechanisms in ram feeders to date. In combination with further experimental data and numerical fluid dynamics, our data could aid in the design of bio-inspired filtration technologies.

Session III – Morphologie

Vortrag

Die Larvalstadien des Herings in der Ostsee

Vivian Fischbach^{1,2,3}, Annegret Finke³, Timo Moritz^{1,2}, Patrick Polte³ & Philipp Thieme^{1,4}

¹Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

²Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

³Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock

⁴Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Der Atlantische Hering *Clupea harengus* ist eine der ökonomisch wichtigsten Fischarten und spielt eine entscheidende Rolle in gemäßigten, marinen Nahrungsnetzen. Das Management von Heringsbeständen und die Vorhersagen über die Fortpflanzungserfolge basieren oft auf Larvensurveys, welche üblicherweise Längenmessungen zur Abschätzung der Rekrutierungsdynamik verwenden und helfen Überlebensengpässe während der Larvalentwicklung zu identifizieren. Die Wachstumsgeschwindigkeit der Larven wird stark von verschiedenen Umweltfaktoren, wie Temperatur und Nahrungsverfügbarkeit, beeinflusst und kann zwischen verschiedenen Populationen, Habitaten und Ökotypen variieren. Im Jahr 1977 publizierte M. J. Doyle eine Einteilung der Larvalstadien des Atlantischen Herings basierend auf äußeren morphologischen Merkmalen. Dieses System erwies sich in den Anwendungen, zumindest bei Heringslarven aus der Westlichen Ostsee, als schwierig. In dieser Studie wird ein verbessertes Larvalstadiensystem des Herings basierend auf dessen Skelettentwicklung generiert. Um die Entwicklung von Knorpel- und Knochenelementen nachzuvollziehen, wurden Heringslarven aufgeheilt und zweifach gefärbt. Ein Stadiensystem aus 13 Stadien, welche in 6 Entwicklungsphasen eingeordnet werden können, wird basierend auf der äußeren Morphologie sowie der Skelettentwicklung vorgeschlagen. Während der Dottersackphase differenziert sich auch die Caudalis. Dann folgt die Phase der Dorsalisentwicklung und später die Notochordflexion, währenddessen sich auch die Analis bildet. Schließlich folgt die Phase der Ventralisentwicklung und dann die Transformation zum juvenilen Fisch. Die Anwendbarkeit des Systems wurde von drei untrainierten Teilnehmern verifiziert. Da die Verwendung von Längendaten wichtige Informationen über die Entwicklungsgeschichte der Larven außer Acht lässt und Längenmessungen nur teilweise in Stadien übertragen werden können, stellt das vorgeschlagene System einen einfach anwendbaren Leitfaden für Fischereiassements sowie für ökologische Studien dar.

Session III – Morphologie

Vortrag

Fische bestimmen ohne Schlüssel und für Jedermann – der Fischbestimmer für die Ostsee

Timo Moritz^{1,2}

¹Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

²Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

Die Art als biologische Einheit ist (zumindest für Vielzeller) das wichtigste Bezugssystem für Erkenntnisse, um die lebendige Vielfalt und ihre Prozesse zu erfassen. Dies trifft für die verschiedensten Felder zu, z.B. wissenschaftliche Studien zum Verhalten oder zur Morphologie, naturschutzliche Belange wie Populationsveränderungen oder Verbreitungsdaten, wie sie auch im Rahmen von Citizen Science aufgenommen werden. Somit stellt das korrekte Erkennen von Arten einen zentralen Punkt im biologischen Erkenntnisgewinn dar. Traditionell sind dichotome Bestimmungsschlüssel am weitesten verbreitet. Doch diese erfordern oft bereits eine gute Grundkenntnis der zu bestimmenden Arten und sie haben das Problem, dass man nur zu einem Ergebnis kommt, wenn man jede Entscheidungsmöglichkeit versteht und korrekt in der richtigen Reihenfolge beantworten kann. Gerade für Laien sind solche Werkzeuge nur begrenzt anwendbar. Angeregt durch den ‚Bird Identifier‘ des RSPB begann ich 2010 ein online Bestimmungstool zu entwickeln, dass jedem die Bestimmung der Fische in der Ostsee erlauben soll – ohne Vorkenntnisse und ohne festgelegte Hierarchie, wie das Tool zu bedienen ist. In meinem Vortrag möchte ich über die Erfahrungen der Entwicklung des Fischbestimmers für die Ostsee sprechen, die Möglichkeiten, die sich ergeben, und mögliche Beschränkungen, die der Grund sein könnten, wieso es bisher nur eine begrenzte Anzahl solcher Bestimmungstools gibt.

Fischartenatlas

Vortrag

GfI-Fischartenatlas - Sachstand, Neuerungen und Perspektiven

Heiko Brunken^{1,2}

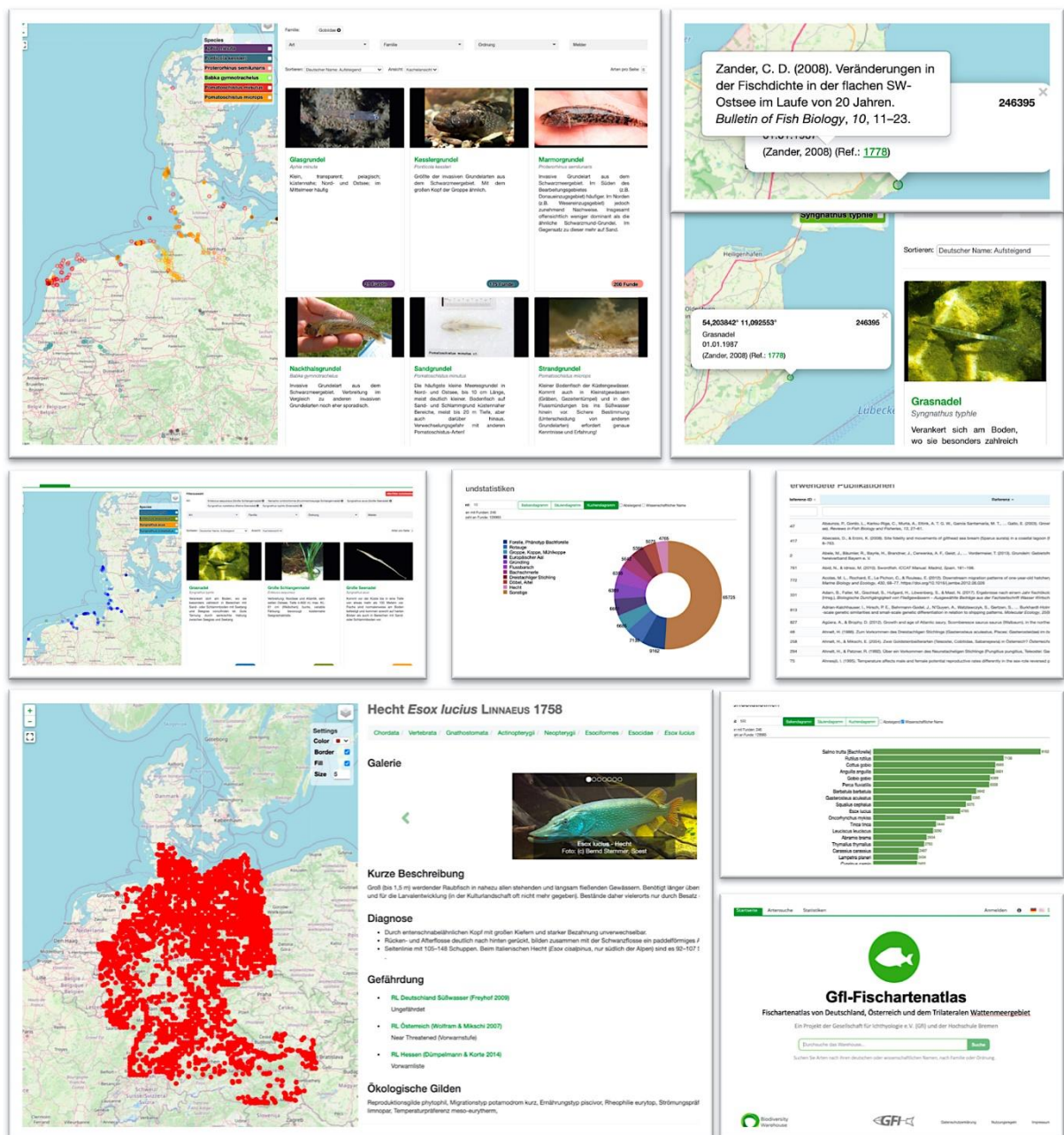
¹ Hochschule Bremen, Neustadtswall 30, 28199 Bremen

² Gesellschaft für Ichthyologie e.V.

Mit dem **GfI-Fischartenatlas** <<https://biodiv-atlas.de/fische/#!/home>> stellt die Gesellschaft für Ichthyologie e.V. (GfI) als zoologische Fachgesellschaft für Fischkunde eine grenzübergreifende Plattform mit Informationen über die Biologie und Verbreitung der einheimischen Fische bereit. Sie möchte dabei den Erkenntniszuwachs über die biologische Vielfalt von Fischen und deren Verbreitung in Raum und Zeit unabhängig von Verwaltungsgrenzen und Nutzungsinteressen kommunizieren und dazu beitragen, Fische als Teil der aquatischen Biodiversität besser zu (er)kennen und zu schützen.

Die Entwicklung des Atlanten begann im Jahr 2003 ehrenamtlich über die GfI sowie im Rahmen von Forschung und Lehre an der Hochschule Bremen (Biologie und Informatik) und basiert auf der Software-Architektur *Biodiversity Warehouse* <<https://biodiversity.hs-bremen.de/warehouse/>>. Die technische Betreuung gewährleistet inzwischen die Sektion Biodiversitätsinformatik am Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn. Aus „Fischfauna-Online - Fischartenatlas von Deutschland und Österreich“ ist nunmehr der „GfI-Fischartenatlas“ geworden, um die Einbindung des Projektes in die Arbeit der Gesellschaft auch vom Namen her zu unterstreichen.

Der Atlas enthält Artinformationen und Verbreitungskarten über alle im Gebiet von Deutschland und Österreich vorkommenden Fischarten und wird aktuell um Arten der Meeresgebiete des UNESCO-Welterbes Wattenmeer (NL, D, DK) erweitert. Die Daten stammen aus umfangreicher Literaturrecherche, aus behördlichen Datenbanken (Fischartenkatastern) sowie aus originären Citizen-Science-Daten, die angemeldete User über Web-Anwendung oder per Smartphone-App anwenderfreundlich eingeben können. Zurzeit werden 128.985 Verbreitungspunkte (Tendenz stark steigend) zu 246 Fischarten dargestellt. Entsprechend dem Open-Access-Gedanken bietet der Atlas zahlreiche Optionen auch für den Datenexport. Dabei kann die Suche nach Arten, Familien oder Ordnungen mit diversen geographischen Abfragetools kombiniert werden. Die Daten können individuell in Form von Tabellen, Grafiken oder Statistiken exportiert werden.



GfI-Fischartenatlas - *informativ, vielfältig und benutzerfreundlich*

Abbildung: Detailansichten aus dem GfI-Fischartenatlas.

Mit dem Projekt „GfI-Fischartenatlas“ erfolgt eine zunehmende Wahrnehmung der Gesellschaft in der Fachwelt. So ist der Atlas z.B. Anwendungsfall (*Use Case*) im Projekt NFDI4Biodiversity (Nationale Forschungsdateninfrastruktur für biologische Vielfalt) und steht damit mit seinen umfangreichen Daten für Monitoring, Gefährdungsanalysen und andere Anwendungen zur Verfügung.

Freie Themen

Vortrag

Erster Bericht über das Vorkommen einer weiteren Guppypopulation im Rhein-Erft-Gebiet (NRW)

Christopher Schutz^{1,2*}, Nils Weimar³, David Bierbach^{1,2,4} & Juliane Lukas^{1,4}

¹Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

²Exzellenzcluster „Science of Intelligence“, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland

³Institut für Zoologie, Universität Bonn, Bonn, Deutschland

⁴Abteilung Biologie und Ökologie der Fische, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Deutschland

* Vortragender

Im Zuge von Globalisierung und Klimawandel hat die Häufigkeit von gebietsfremden Arten stark zugenommen. Solche sogenannten Neobiota können teilweise große ökologische und ökonomische Probleme verursachen, weshalb es von essentieller Bedeutung ist, Ausbreitungsprozesse sowie Auswirkungen auf einheimische Ökosysteme genau zu überwachen. In Deutschland stammt ein großer Anteil der aquatischen Neobiota nachweislich aus dem Aquarienhandel und gelangt teils versehentlich, teils durch absichtliches Aussetzen in unsere Gewässer. Handelt es sich um Arten tropischen Ursprungs, so überleben diese oft nur bis die Wassertemperaturen im Winter unter den von diesen Arten tolerierten Bereich sinken. Doch auch in Gebieten mit Jahreszeitenklima gibt es vereinzelt Gewässer, die aufgrund geothermaler Quellen oder der Einleitung von thermisch belasteten Industrieabwässern ganzjährig Warmwasser führen. Insbesondere im Erft-Einzugsgebiet (NRW) sind viele Gewässer durch Braunkohlebergbau thermal belastet und der dortige Gillbach ist für seine vor 50 Jahren etablierte Guppy-Population (*Poecilia reticulata*) bekannt. Der Gillbach wurde lange als „lokale Kuriosität“ betrachtet, da die Ausbreitung der Guppys von der Warmwassereinleitung eines Kraftwerkes begrenzt war. Nachfolgend berichten wir nun über eine weitere Guppy-Population, welche sich an einem Warmwasserauslass einer chemischen Industrieanlage in der „Kleinen Erft“ etabliert hat. Ähnlich wie im Gillbach wurden hier vermutlich Aquarienfische entsorgt, welche in dem Warmwassereinfluss geeignete Lebensbedingungen vorgefunden haben. Neben der Fischartenzusammensetzung, welche über verschiedene Fangmethoden ermittelt wurde, konnten wir durch ein Fang-Wiederfang-Experiment die Populationsgröße der Kleinen-Erft-Guppys auf etwa 5000 Individuen (Konfidenzintervall 95%: 1580 – 8722) schätzen. Das Phänomen „Gillbach“ mit seiner langjährigen Guppy-Population scheint demnach keinesfalls ein Einzelfall zu sein, weshalb in der aquaristisch-aktiven Bevölkerung noch viel Aufklärungsarbeit betrieben werden muss, um weitere „Auswilderungen“ von gebietsfremden Arten zu vermeiden.

Freie Themen

Vortrag

Four putatively new species of *Apistogramma* (Cichlids) from Colombia, found in hobbyist collection, identified using integrative approach.

Patryk Jaworski^{1*}, Joanna Grabowska¹ & Tomasz Mamos²

¹ Department of Ecology and Vertebrate Zoology, University of Lodz, Banacha 12/16, Poland

² Department of Invertebrate Zoology and Hydrobiology, University of Lodz, Banacha 12/16, Poland

*patryk.jaworski@edu.uni.lodz.pl

Apistogramma genus is particularly rich in species, with over 100 described so far, and, according to some researchers, there are over 400 putative species waiting for identification. Due to the fact that these possible species are usually very similar morphologically or cryptic, molecular and experimental techniques could be of help in their identification.

The current study aims at identification and description of putatively new species of *Apistogramma*. Live specimens were obtained from private collector and originated from Colombia. The fish were kept in a controlled environment in the appropriate physicochemical parameters of water and decor, which made it possible to observe them in reproduction stage and record coloring of fish in all life stages. Fish were photographed regularly when a change in their coloration occurred, in order to document their morphological differences. For molecular identification we have used three markers: mitochondrial COI (barcoding fragment) and cytb, as well as nuclear Tmo-4C4. The obtained data were compared with available in GenBank, sequences belonging to *Apistogramma*. Molecular distances between putative species were calculated and phylogeny for the *Apistogramma* genus was reconstructed.

Based on molecular data, the diversity and phylogeny of the analysed specimens clearly suggested the existence of four molecular operational units (MOTUs) that can represent putatively new species of the genus *Apistogramma*. These results were supported by observation of morphological traits. The initial morphological analysis showed differences for both sexes in: lateral bands, shape and position of caudal spot. Moreover, females during brood care differ between MOTUs in coloration of the abdominal side of the body.

The current study shows that molecular analysis can speed up identification of previously unknown species, which is crucial in preservation of biodiversity. Additionally, this approach can prevent possible hybridization, due to misidentification of the fish, enabling their future reintroduction to the environment.

Session IV – Ricefish Diversity & Evolution

Plenarvortrag

Phylogeny and Diversity of Ricefishes (Atherinomorpha): Discoveries and Challenges

Lynne R. Parenti

Division of Fishes, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC, 20560, USA

57 years ago, Donn E. Rosen, American Museum of Natural History, brought together three divergent groups of fishes – silversides, killifishes, halfbeaks, and their relatives – into one taxon, then the order Atheriniformes, now the Series Atherinomorpha comprising three orders: Atheriniformes, Cyprinodontiformes, and Beloniformes. These fishes live in a variety of pantropical and temperate habitats, including freshwater, coastal, and fully marine, and display a broad array of reproductive modes. Despite their differences, all atherinomorphs share a unique set of morphological features that reflect their common ancestry. Initially, the new taxon was met with skepticism, yet tests of its monophyly, both morphological and molecular, have reinforced the hypothesis that the Atherinomorpha is a natural clade. Ricefishes, family Adrianichthyidae, were long classified with the killifishes in the order Cyprinodontiformes until comparative anatomy revealed evidence for their close relationship with the Beloniformes. I review the history of the classification of atherinomorphs and recent discoveries in ricefish systematics to emphasize the critical role of comparative anatomy in our understanding of teleost phylogeny.

Session IV – Ricefish Diversity & Evolution

Vortrag

How ricefishes (Beloniformes; Adrianichthyidae) carry their offspring: Shedding light on the morphological and hydrodynamic architecture of ‘pelvic brooding’

Tobias Spanke¹, Jana M. Flury¹, Leon Hilgers², Arne W. Nolte³, Ilham Vemandra Utama⁴, Fabian Herder¹, Benjamin Wipfler¹, Bernhard Misof¹ & Julia Schwarzer¹

¹Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig (LIB), Bonn, Germany

²LOEWE-Zentrum für Translationale Biodiversitätsgenomik, Frankfurt, Germany

³Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Germany

⁴Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Cibinong, Indonesia

The occurrence of novel adaptations is a fundamental factor shaping biodiversity. Complex adaptations, affecting morphological, physiological or behavioural aspects of a species' life-history are of special interest, as they provide the unique opportunity to study how evolution acts on different character aspects and their interplay.

In ricefishes, a group of small freshwater fishes found in East-Asia, a complex reproductive strategy called ‘pelvic brooding’ evolved within two distinct lineages endemic to the island of Sulawesi. Females of most ricefish species spawn every day and attach eggs to underwater plants without further taking care of the offspring (transfer brooding). However, in pelvic brooding species, females carry a cluster of eggs with developing embryos until the fry hatches. The eggs stay attached to the female via filaments that originate from the egg chorion and fuse into an anchoring structure inside the mother. Female pelvic brooders carry the cluster in a ventral recess called ventral concavity, while elongated pelvic fins cover the eggs.

In a comparative approach involving transfer brooding species and the three pelvic brooders (*Adrianichthys oophorus*, *Oryzias sarasinorum* and *O. eversi*), we employ high-resolution μ CT-imaging and morphometrics to identify the morphological characteristics associated with this reproductive strategy. Furthermore, we use computational fluid dynamics in order to investigate how ricefishes cope with potential drawbacks such as added weight, increased drag and a non-streamline shape when carrying eggs.

We observe highly specialized adaptations in female pelvic brooders of both ricefish lineages. Parallel evolution likely led to a sexual dimorphism, which manifests in female-specific modifications of ribs, pelvic fins, pelvic girdles and overall body shape. Our results suggest that ecological selection pressures connected to the female biased reproductive strategy led to these adaptations. In the future, we hope that our findings will contribute to identify the currently unknown ecological drivers behind this unique reproductive strategy.

Session IV – Ricefish Diversity & Evolution

Vortrag

The ricefish plug – More than just an epithelial outgrowth

Alina Schüller, Fabian Herder, Tobias Spanke, Juliane Vehof, Benjamin Wipfler & Julia Schwarzer

Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels - Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn

Across the animal kingdom many species increase the fitness of their offspring by providing some form of parental care. A unique strategy, called pelvic brooding, is described for only three ricefish species (*Adrianichthys oophorus*, *Oryzias sarasinorum* and *O. eversi*) endemic to freshwaters in Sulawesi, Indonesia. Pelvic brooding females increase the chance of survival for their offspring by carrying developing eggs until the juveniles hatch. The eggs are covered by elongated pelvic fins and stay attached to the female via long filaments which originate from the eggs. In *O. sarasinorum* and *O. eversi* a transient structure, the so called “plug”, which forms around the end of the filaments after spawning, anchors the filaments inside the female gonoduct. However, the formation and degeneration of the plug is only briefly described for *O. sarasinorum*, where the plug is formed by attaching filaments, epithelial (interstitial) cells, blood capillaries and collagen fibrils. In the present study, we sampled females of *O. eversi* at several brooding and non-brooding stages and produced histological sections and μ CT-scans. On first inspection, the plug of *O. eversi* resembled the plug of *O. sarasinorum*. The main difference was that the plug was still present 15 days after loss of the filaments. More detailed investigations of cells invading the plug suggest that the formation of the plug might be the result of an immune system response. Instead of epithelia cells, most interstitial cells are likely epithelioid cells (derivatives of activated macrophages). Epithelioid cells are a response to large foreign bodies and can aggregate to multi-nucleated giant cells. In *O. eversi* those giant cells were observed in the plug. Thus, it might be that the ricefish plug is similar to a foreign body granuloma, which is formed as a reaction to irritation or injury of the gonoduct epithelium by the attaching filaments, even though they are not of foreign origin.

Session IV – Ricefish Diversity & Evolution

Vortrag

A novelty reinvented: repeated evolution of pelvic brooding

Jana M. Flury¹, Karen Meusemann¹, Leon Hilgers², Arne W. Nolte³, Fabian Herder¹, Tobias Spanke¹, Bernhard Misof¹ & Julia Schwarzer¹

¹ Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels - Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn

² LOEWE-Zentrum für Translationale Biodiversitätsgenomik, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt

³ Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, AG Ökologische Genomik, Carl von Ossietzky-Str. 9-11 26111 Oldenburg

Adaptive radiations are one key source of species diversity. On Sulawesi, an Indonesian Island close to Borneo and Papua, an endemic radiation of ricefishes (Adrianichthyidae) started to evolve about 20 million years ago, when their most recent common ancestor colonized Sula Spur from Java or the Asian mainland. The family comprises two genera, *Adrianichthys* and the paraphyletic genus *Oryzias*. *Adrianichthys* species are sistergroup to a radiation of Sulawesi *Oryzias* species. In *O. eversi* and *O. sarasinorum*, that only recently diverged, and in the distantly related *A. oophorus* a reproductive strategy has evolved, where females carry an egg cluster beneath the belly. The eggs are connected to the females' gonoduct via filaments and remain there until the fry hatches. All described so-called pelvic brooding species share a set of morphological traits like elongated pelvic fins and shorter ribs that form a ventral concavity, even though they are not each other's closest relatives. We investigated by means of a multispecies coalescent (MSC) model and D-statistics whether the parallel appearance of the same reproductive strategy, pelvic-brooding, in two distantly related lineages is related to gene-flow and/or introgression of genetic material from *Adrianichthys* species into the Sulawesi *Oryzias* radiation. We found no signatures of gene flow between *A. oophorus* and *Oryzias* species from different regions and drainage systems on Sulawesi. However, we could confirm the results of another study detecting gene flow in the Malili lake system. Further, we found ancient gene flow between the common ancestor of *O. eversi* and *O. sarasinorum* and the lake Poso *Oryzias* species. Based on this, we hypothesize that pelvic brooding is likely a convergently evolved trait in two ricefish lineages.

Session IV – Ökologie & Biodiversität

Vortrag

New directions – shape diversification in lacustrine Sulawesi ricefishes (Belontiiformes: Adrianichthyidae)

Jan Möhring, Sebastian Hüllen, Julia Schwarzer & Fabian Herder

Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels - Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig,
Adenauerallee 160, 53113 Bonn

Sulawesi, an island located in the Wallacea region within the Indonesian archipelago, is inhabited by only a limited number of fully freshwater-dwelling lineages of fishes. One of the lineages that managed to colonize the island are ricefishes (Adrianichthyidae), which show a remarkable diversity there with almost exclusively endemic species, comprising more than half of all known taxa in the family. This radiation offers a chance to address which conditions drive lineages to diversify, a central question in evolutionary biology.

While Sulawesi ricefishes are known to occur in both riverine and lacustrine habitats, a majority of the described species is endemic to single lakes or lake systems. In comparison to riverine species, lacustrine ricefishes generally appear to possess more aberrant phenotypes and to be more diverse, e.g. in terms of body height. This observation suggests that ricefish diversification on Sulawesi occurred along a habitat axis, possibly driven by ecological opportunity in lacustrine habitats.

In a first step to test this hypothesis, we quantified the differences in morphological diversification between lacustrine and riverine ricefishes of Sulawesi. We generated a comprehensive dataset of 505 ricefish specimen x-rays belonging to 25 species. Using landmark data for body and head, we assessed morphospace distribution and tested whether lacustrine Sulawesi ricefishes show elevated evolutionary rates of morphological diversification and whether body height is statistically supported as a morphological module. We find that lacustrine Sulawesi ricefishes occupy a larger morphospace than both riverine Sulawesi ricefishes and a selection of non-Sulawesi outgroup species also included in the dataset, pointing towards conditions in lakes that generally facilitate directional phenotypic evolution. In agreement with this, evolutionary rates of body and head shape diversification were found to be higher in lacustrine ricefishes. For the two best-supported modular hypotheses, 'body height' was the module that showed the greatest differences in evolutionary rates between lacustrine, riverine and outgroup species.

Poster-Session

Kurzvorstellung

Postcranial skeletal development of the Atlantic herring (*Clupea harengus*)

Vivian Fischbach^{1,2,3}, Timo Moritz^{1,2} & Philipp Thieme^{1,4}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

³ Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock

⁴ Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

The Atlantic herring *Clupea harengus* is a small pelagic swarm fish within the Clupeiformes and constitutes a key species for fisheries and ecosystems of the Northern hemisphere. Due to the large fishery attention several studies refer to the larval development of *Clupea harengus* and aim to further understand the mechanisms of its reproduction. However, not much is known about the skeletal development of herring larvae. This study describes the axial skeleton development of Western Baltic herring. Cartilage and bone formation was traced by clearing and double staining herring larvae with a size spectrum of 6 to 35 mm. During the yolk-sac phase, the caudal fin starts to differentiate. Then, in the following phase the dorsal fin develops, followed by notochord flexion and anal fin formation. After a phase of pelvic fin development, the transition to the juveniles starts. The development of herring is compared to other clupeiforms, especially *Engraulis japonicus* and *Sardinops melanostictus*, for which information was available and to previous research on herring larvae.

Poster-Session

Kurzvorstellung

Maceration of fish skeletons using Enzyrim

Lisa Klemens^{1,2} & Timo Moritz^{1,3}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

³ Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

Bones, especially teleostean bones, are used for species identification e.g. in diet and paleontological analyses. For this purpose, reference collections of bones are more useful than pictured identification indexes. Maceration enables long term storage of bones. Most maceration methods like cooking or using commercial detergents are quite time intense and cause damage to the objects, like exposition of porous bone structure or loss of thin lamellar bone. We discuss different methods and report a simplified and cheap protocol for the use of the enzyme solution Enzyrim OSS. We recommend working with 1 l volumes, using tap water without pH adjustment, and adding Supralan depending on the fat content of a specimen.

Thus, optimal results with low costs are obtained.

Poster-Session

Kurzvorstellung

1, 2 oder 1 ½? Die letzten Flossenstrahlen der Rückenflosse bei Knochenfischen

Ann-Katrin Koch^{1,2}, Timo Moritz^{1,2} & Philipp Thieme^{1,3}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

³ Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Meristische Charakteristika sind wichtige Daten, die zum Beispiel bei Artbestimmungen eine entscheidende Rolle spielen können. Dennoch wird bei der Erfassung der Flossenstrahlen in der Rücken- und Afterflosse keine einheitliche Methodik angewendet. Je nach Autor werden die beiden Flossenstrahlen an der letzten Pterygiophore als „1“, „1 ½“ oder als „2“ gezählt. In den allermeisten Fällen fehlt sogar eine Definition, wie die Situation gehandhabt wird. Das erschwert ein Vergleichen von Studien.

Mit Hilfe einer ontogenetischen Studie an *Kneria stappersii* konnte nachgewiesen werden, dass der letzte Flossenstrahl sich unabhängig vom vorletzten Strahl bildet und im Verlauf nach vorne wandert um dann gemeinsam mit dem vorletzten Flossenstrahl auf den letzten distalen Radiale zu artikulieren. Zusätzlich zur Skelettontogenese wurde noch eine phylogenetische Untersuchung innerhalb der nicht-Euteleostei Teleostei durchgeführt. Diese zeigte, dass in fast allen Fällen zwei separate Flossenstrahlen mit eigenen Basen auf dem letzten distalen Radiale artikulieren. Eine Ausnahme bildet die Familie der Mormyridae (Osteoglossomorpha), bei denen tatsächlich nur ein Flossenstrahl an der letzten Pterygiophore in der Rücken- und Afterflosse vorhanden ist. Dieser letzte Strahl ist tief gespalten und kann somit auf den ersten Blick ähnlich aussehen, wie die Situation bei anderen Teleostei.

Basierend auf dieser Grundlage sollte bei meristischen Studien jeder Flossenstrahl als ein einzelner unabhängiger Flossenstrahl gezählt werden und damit auch die beiden letzten Strahlen als einzelne Einheiten, ungeachtet der Tatsache, dass der letzte Strahl im Laufe der Entwicklung nach anterior verlagert wird. Nur so kann eine eindeutige Vergleichbarkeit verschiedener Studien gewährleistet werden.

Poster-Session

Kurzvorstellung

A fish scale atlas for the Baltic sea

Jane Köpp^{1,2}, Suzanna Bräger¹ & Timo Moritz^{1,2}

¹Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

²Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

Scales act as a useful tool for many different scientific fields like phylogeny, life history and ecology. They provide information on the identity of prey species and morphological data that has been used, e.g., in several diet and feeding ecology studies. Morphological statistics also helped to identify prey using scales from stomach contents in benthopelagic species and from faecal samples in harbour seals. Furthermore, the analysis of scales has proven to be a cost-effective way for prey determination in some foraging studies of odontocete species. In the Baltic Sea we find around 80 species of Teleosts which live here constantly, and 80 more which only occasionally occur in the area. As there is in the moment no scale atlas for the Baltic Sea fishes available, our goal is to provide such a reference study. Therefore, we sampled body scales of 94 Baltic teleost species, belonging to 31 families and 10 orders. Preliminary results show that indeed a large portion of the species can be clearly identified solely based on their scales. However, it has to be taken into account that body scales differ within a species depending on body area and age. We try to face this issue by providing plates for each species comprising scales of different body areas. For a selected number of species we are also aiming to provide scales of specimens of different ages.

Poster-Session

Kurzvorstellung

Gleichartige Fische oder gleichartige Schuppen? - Lepidologische Unterscheidung westaustralischer Meeräschenarten

Lea Lauck^{1,2}, Timo Moritz^{1,3} & Philipp Thieme^{1,4}

¹ Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14-20, 18439 Stralsund

² Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Friedrich-List Platz 1, 01069 Dresden

³ Institute of Biological Sciences, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

⁴ Institute for Zoology and Evolutionary Research, Friedrich-Schiller-University Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Meeräschen sind eine artenreiche, kosmopolitische Gruppe, welche in tropischen und temperierten Gewässern verbreitet ist. Sie umfasst 79 Arten in 26 Gattungen. Oft sind die verschiedenen Arten morphologisch nur sehr schwer zu unterscheiden, zuweilen sind genetische Untersuchungen die letzte Möglichkeit für eine klare Identifizierung. Arten korrekt zu bestimmen ist jedoch von großer Bedeutung um Grundlagen für Fischereimanagement und Biodiversitätsschutz zu liefern. In dieser Studie wird darum untersucht, ob und inwiefern sich australische Meeräschen anhand ihrer Schuppenmorphologie unterscheiden lassen. Dank der Zusammenarbeit mit dem Australian Museum konnten für diese Analysen Exemplare von 18 Arten beprobt werden. Dabei wurden Schuppen im Bereich zwischen dem Schädel und dem Ansatz der Rückenflosse dorsal der Seitenlinie entnommen und anschließend mit Alizarin Rot gefärbt, sowie im Anschluss fotografiert. Neben der prinzipiellen Einteilung in Cycloid- und Ctenoidschuppen, gibt auch die Anzahl und Verteilung der Cteni wichtige Hinweise auf die Artzugehörigkeit. Weitere Bestimmungsmerkmale sind die Anzahl der Radialen und das Vorkommen eines mehr oder weniger stark ausgeprägten membranösen Randes wie er etwa bei *Osteomugil persuii* zu finden ist. Erste Ergebnisse deuten an, dass die australischen Meeräschen auf Grund ihrer Schuppenmerkmale auf Gattungsniveau bestimmt werden können. Weiterhin soll getestet werden, ob geometrische Morphometrie eine klare Artzuordnung erlaubt.

Session IV – Ökologie & Biodiversität

Plenarvortrag

Einfluss benthivorer Fische auf die submerse Vegetation von Klarwasserseen – ein Diskussionsbeitrag

Silke Oldorff*¹, Tom Kirschey² & Rainer Stoodt³

*corresponding author (Silke.Oldorff@LfU.Brandenburg.de)

¹ Landesamt für Umwelt (LfU) des Landes Brandenburg

² NABU Regionalverband Gransee & NABU Bundesfachausschuss Feldherpetologie/Ichthyofaunistik

³ NABU Bundesfachausschuss „Lebendige Seen“

Die Auswirkungen benthivorer Fischarten insbesondere in stark anthropogen überprägten Ichthyozönosen auf die Biodiversität und Wasserqualität bestimmter Standgewässertypen bis hin zum völligen Verlust der Integrität des Ökosystems sind in der internationalen Fachliteratur vielfach beschrieben und dokumentiert worden (u.a. Crivelli 1983, Bajer et al. 2016). Demgegenüber wurden und werden im deutschsprachigen Raum Narrative vertreten, nach denen z.B. für den in Deutschland allochthonen Karpfen (*Cyprinus carpio*) ein Besatz mit einem Schwellenwert von bis zu 20 kg/ha Gewässerfläche auch in Seen des FFH-Lebensraumtyps 3140 für ökologisch vertretbar deklariert wird (z.B. Knösche 2002, Arlinghaus et al. 2017), jedoch ohne für die ökologische Integrität wissenschaftliche Belege vorzulegen. Dies führt zu massiven ökologischen Beeinträchtigungen durch falschen Besatz und vernachlässigter bzw. einseitig auf Besatz orientierter fischereilicher Hege in fast allen Standgewässern in Deutschland (Ausnahmen bilden eine Handvoll fischbesatzfreie Seen in Privatbesitz) und einer eklatanten Zielverfehlung der Ziele sowohl nach der FFH- als auch der Wasserrahmenrichtlinie. Exclosure-Experimente unter anderem im Großen Stechlinsee (Brandenburg) aber auch in anderen Bundesländern zeigten, wie signifikant die Vegetationsveränderungen sind, sobald der Einfluss benthivorer Fische ausgeschlossen ist (Oldorff & Kirschey 2017). Dies gilt sowohl für die Artenzusammensetzung und das Verhältnis von Angiospermen zu Characeen, als auch für den Anteil vegetationsfreier Abschnitte des Sediments. Im Stechlinsee ist Karpfenbesatz seit 1992 gesetzlich verboten. Es gilt als unstrittig, dass Karpfen und Blei hier auch aktuell nur deutlich unterhalb der Schwellenwerte vorkommt. Der Stechlinsee ist von noch um 2000 im Referenzzustand nach der Wasserrahmenrichtlinie befindlich, mittlerweile im Erhaltungszustand C angelangt.

Session IV – Ökologie & Biodiversität

Vortrag

Sulawesi's stream fishes: Species and habitat diversity

Letha Louisiana Wantania¹, Thore Koppetsch^{1,2}, Jan Möhring¹ & Fabian Herder¹

¹ Ichthyology Section, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Germany

² Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, 0318 Oslo, Norway

Sulawesi is located in the Wallacea, a transition zone between Oriental and Australian faunas, and is one of the largest islands of the Indonesian archipelago. Its ichthyofauna is best known for its ancient lakes species flocks, with morphologically and ecologically diverse radiations of freshwater fishes. However, Sulawesi's mountain ridges are drained by numerous coastal rivers and streams, flowing waters inhabited by assemblages of stream fishes. Sulawesi's stream fish diversity has so far received low attention compared to the ancient lakes. Here, we present the first results of freshwater fish assessments in Sulawesi that targeted coastal drainages. Electrofishing samples from a total of 51 sampling sites, distributed across North, Central and South Sulawesi, revealed a total of 81 fish species from 23 families. Most diverse were gobies of the family Oxudercidae (30 sp.), followed by sleeper gobies of the family Eleotridae (7 sp.) and pipefishes of the family Syngnathidae (6 sp.). 71 of the species are native while the other 10 are considered introduced.

Session III – Morphologie II

Vortrag

Functional morphology of prey capture in sailfin silversides (Telmatherinidae) based on high-speed video recordings

Benjamin Wasiljew^{1*}, Jobst Pfaender², Benjamin Wipfler¹, Ilham Vemandra Utama³, Letha Louisiana Wantania^{1, 4} & Fabian Herder¹

¹Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn, Germany

²Naturkundemuseum Potsdam, Potsdam, Germany

³Ichthyology Laboratory, Division of Zoology, Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Indonesia

⁴Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, Jl. Kampus, Bahu, Manado 95115, Indonesia

Understanding the connection between morphology and ecology (ecomorphology) is a major goal in organismal biology. The quantification of velocity, force and kinematic transmission of movements can be used to test hypotheses on the function of fundamental biological tasks like feeding, locomotion and respiration. The >30.000 species of ray-finned fishes use a great variety of feeding strategies. Prey capture modes can be classified to three main categories: suction feeding, ram feeding and manipulation. While morphology and feeding behavior of manipulation feeders is usually easily distinguishable, the distinction between suction and ram feeders is often fine scaled since both feeding modes rely on speed. Suction feeders are usually characterized by a small gape, a high prey capture velocity and forceless moving jaws while ram feeders generally have a large gape in line with an intermediate prey capture velocity and force transmission. However, the transition between suction and ram feeding is continuous and most fishes use a combination of both modes. Here, we test whether the two related but phenotypically distinct stream-dwelling sailfin silversides *Telmatherina bonti* and *Marosatherina ladigesii* and their sexes differ in functional feeding morphology using high-speed videos and biomechanical models of the oral jaw apparatus. We show that both species differ in gape width and prey capture velocity following the predicted patterns of a ram feeding mode in *T. bonti* and a suction feeding mode in *M. ladigesii*. The results also reveal significant intersexual variation in gape width in *M. ladigesii* and prey capture velocity in *T. bonti*. Surprisingly, biomechanical models do not provide any clear indications for two different feeding modes in *T. bonti* and *M. ladigesii*. This unexpected finding might be the result of different diet compositions between both species as documented in several preliminary and observational studies. However, this theory needs to be tested in the future by quantifying stomach contents of both analysed species. We conclude that *T. bonti* uses ram feeding while *M. ladigesii* uses suction feeding as main hunting strategy.

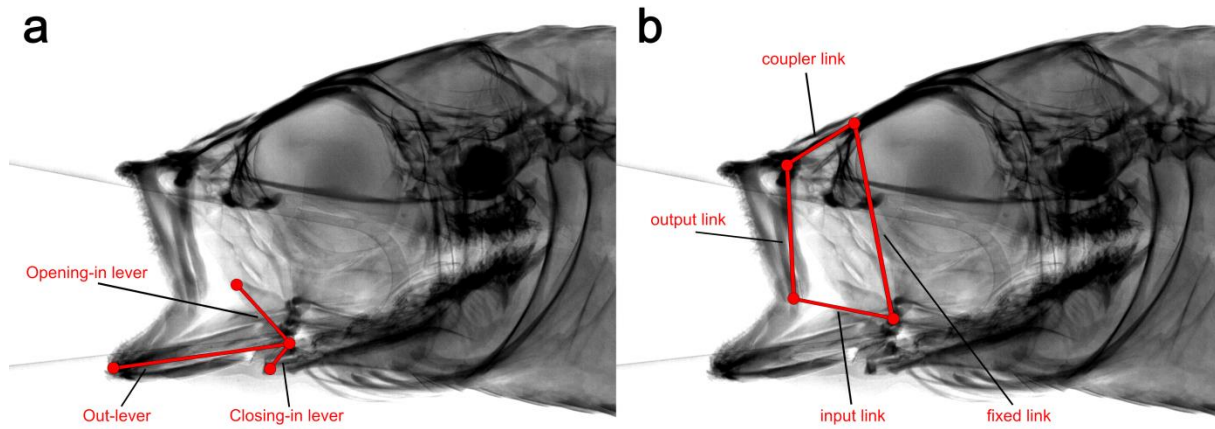


Figure: a) The simple lower jaw lever system consisting of three levers: out-lever, closing-in-lever and opening-in-lever. b) The complex maxillary 4-bar linkage system consisting of four links: fixed link, input link, output link and coupler link.

Session III – Morphologie II

Vortrag

Corroborating age estimates on fish with high-resolution $\delta^{18}\text{O}$ chronologies of otoliths: Consequences of ageing bias for growth rate assessment and fisheries reference points in northern pike (*Esox lucius*)

Timo Rittweg¹, Clive Trueman², Elias Ehrlich¹ & Robert Arlinghaus¹

¹Institute for freshwater ecology and inland fisheries (IGB) Berlin, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

²National Oceanography Centre Southampton, European Way, SO143ZH Southampton

Accurate and unbiased age estimates are crucial for assessing the life-history of fish and for providing management advice for fisheries, but methodological studies are rare or even absent in many studies. For convenience, many studies rely on age estimates collected from scales, but the potential for underageing exists using this hard structure. Using Baltic northern pike (*Esox lucius*) as a case, we corroborated age readings based on seasonal elemental cycles in otoliths to infer the timing and validity of growth checks and compared results with age estimations from scales. While otoliths proved to be an accurate and precise ageing structure, scale readings systematically underestimated the age of pike, particularly in older individuals. Fitting von Bertalanffy growth models to the size-at-age data estimated either by corroborated age estimates, otoliths or scales revealed a larger terminal length and a lower Brody growth coefficient in scale readings. Populating an age-structured yield model with structure-specific growth parameters demonstrated that the maximum sustainable yield as well as sustainable fishing mortality were strongly underestimated using scale-reading informed growth models relative to growth models fitted to corroborated and otolith-based size-at-age data. Biased and inaccurate age estimates thus not only affect growth rate assessments but also the estimation of fisheries reference points in northern pike, underlining the importance of quality control and validation studies when ageing fish for ecological studies or to develop management strategies.

Session III – Morphologie II

Vortrag

Patterns in otolith ring formation of juvenile European flounder (*Platichthys flesus*, Linnaeus 1758) in the Western Baltic Sea

Sara Kast^{1,2} & Uwe Krumme³

¹ University of Rostock, Institute of Bioscience, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock, Germany
and Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock, Germany

² University of Vienna, Faculty of Life Sciences, Djerassiplatz 1, 1030 Vienna, Austria

³ Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock, Germany

The methods routinely used to estimate fish age are often un-validated and susceptible to errors and uncertainties. Age determination of European flounder (*Platichthys flesus*) in the Baltic Sea is still unreliable, predominantly due to inconsistent interpretation of the first translucent zone (TZ).

To understand patterns in zone formation, length-frequencies of juvenile flounder were collected monthly with a scoop net from March 2020 to February 2021 in shallow waters near Rostock, Germany. The length-frequency information was combined with visual categorization and ring diameter measurements of 326 whole otoliths to observe the development of the TZs in age-0 and age-1 flounder otoliths. Age-0 flounder settled with 2-3 cm in May/June and attained an average total length of 6 cm in December. Unlike previous assumptions, age-0 flounder formed 3 zones until the end of their first year: an opaque core (prior to settlement), a translucent zone during warmer water temperatures and faster growth until September, and an opaque zone from October into spring of the following year (reduced growth). Age-1 flounder formed two zone changes: the opaque zone of the previous year until May, a TZ from May to October and another opaque zone was again formed from October until spring of the following year (age-2). The measurements revealed that the TZ were wider than the opaque zones, and the width of the second TZ was greater than the first TZ (core diameter: $619 \pm 247 \mu\text{m}$, first TZ width: $245 \pm 159 \mu\text{m}$, first opaque zone width: $146 \pm 92 \mu\text{m}$, second TZ width: $515 \pm 172 \mu\text{m}$, second opaque zone: $284 \pm 146 \mu\text{m}$). Hence, the TZ is apparently formed during summer when juvenile western Baltic flounder experience best conditions for growth.

Session VI – Ichthyologisches Tauchen

Vortrag

Naturschutztauchen – Gemeinsam Wissen schaffen

Silke Oldorff*¹ & Rainer Stoodt²

*corresponding author (Silke.Oldorff@LfU.Brandenburg.de)

¹ Landesamt für Umwelt (LfU) des Landes Brandenburg & VDST Ressort Naturschutz

² NABU Bundesfachausschuss „Lebendige Seen“ & VDST Ressort Naturschutz

Die Klarwasserseen in Deutschland sind massiv gefährdet und mit ihnen nicht nur die biologische Vielfalt, sondern auch die Möglichkeiten sie für den Tauchsport zu nutzen. Das gemeinsame Interesse von Sporttauchern und Naturschützern blieb lange verborgen. Mit dem Projekt „Naturschutztauchen“ startete im Jahr 2008 ein neuer zunächst lokal am Südrand der Mecklenburgischen Seenplatte entwickelter Ansatz der Kooperation (Arendt et al.) – Sporttaucher wurden gezielt geschult, eigenständig die Unterwasservegetation und den Erhaltungszustand des jeweiligen Tauchgewässers ermitteln und dokumentieren zu können, dass sie für öffentliche Verwaltungen (nach Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz) genutzt werden können. Neben Schulungsmaterialien wurde auch erstmals ein Bestimmungsbuch der Unterwasserpflanzen für Sporttaucher und biologische Laien erstellt (Oldorff et al. 2017). Seit dem hat das Projekt den Rahmen einer lokalen Kooperation längst verlassen und ist inzwischen bundesweit organisiert. Formalisiert wurde die Kooperation auf Bundesebene zwischen dem Verband Deutscher Sporttaucher (VDST) und dem Naturschutzbund Deutschland (NABU) als den jeweils mitgliederstärksten Organisationen des Tauchsports und des Naturschutzes, die das Naturschutztauchen als Spezialkurs der Tauchausbildung ermöglicht. Darüber hinaus existieren Kooperationsvereinbarungen in einzelnen Bundesländern unter Einbeziehung der Länderfachbehörden für Naturschutz sowie z.T. auch der Angelvereine – z.B. dem Verband der Hessischen Sportfischer, in denen auch die Nutzung der ehrenamtlich erhobenen Daten geregelt ist. Mittlerweile wurden insgesamt 500 Naturschutztaucher in 25 Gruppen in 14 Bundesländern ausgebildet, die beim Monitoring und Schutz der Seen helfen.