

Fischereimanagement und Fischbestandsuntersuchungen an drei großen, grenzübergreifenden Seen des Balkans: Ohridsee, Prespasee und Shkodersee Teil II: Ergebnisse der Befischungen 2013–2015 und Entwicklung eines Bewertungsverfahrens

DAVID RITTERBUSCH, MICHAEL PIETROCK, UWE BRÄMICK

*Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Im Königswald 2,
14469 Potsdam, Deutschland*

RALF PEVELING

*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Postfach 5180,
5726 Eschborn, Departement Umweltwissenschaften, Universität Basel,
Bernoullistrasse 32, 4056 Basel, Schweiz*

ZORAN SPIRKOVSKI, DUSICA ILIK-BOEVA

Hydrobiologisches Institut Ohrid, Naum Ohridski 50, 6000 Ohrid, Mazedonien

SPASE SHUMKA

*Faculty of Biotechnology and Food, Agricultural University of Tirana,
Kodër Kamëz, 1029, Tirana, Albanien*

ARIAN PALLUQI

*HYDRA Fisheries and Aquaculture Research Center,
Medar Shtylla P.142 Shk.4/56, Tirana, Albanien*

DANILO MRDAK

*Department of Biology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of
Montenegro, G. Washington Street, 5455, 81 000 Podgorica, Montenegro*

Abstract

Fisheries management and fish stock investigations at three large transboundary lakes of the Balkans: Lakes Ohrid, Prespa and Shkoder – Part 2. Results of the fishing campaigns 2013 – 2015 and development of a fish based system for assessment of the ecological status.

We investigated fish communities in the three large lakes of the Western Balkans, Lakes Ohrid, Prespa and Shkoder. We applied the European Standard EN 14757 for the sampling of fish with multi-mesh gillnets. The nets were randomly set at different depth strata. The results provide up-to-date scientific data on the unique fish communities of these lakes, including many endemic species. The fish communities are characterized by a strong presence of alien fish species such as *Perca fluviatilis* (only Lake Shkoder), *Pseudorasbora parva* and *Rhodeus amarus* (all lakes).

The fish data were used to develop a fish-based system for the assessment of ecological status of two lakes. We followed guidelines and experiences from the implementation of the EU Water Framework Directive (2000/60/EC). A typology was not applicable to the lakes, owing to their unique geographic and morphometric traits. Therefore, we defined individual sets of metrics for the fish communities of each lake. We scored these metrics and calculated a total index. Finally, we assigned a categorical evaluation of ecological status. The ecological status of Lake Ohrid was found to be good and the one of Lake Prespa moderate.

ERGEBNISSE DER BEFISCHUNGEN

Einleitung

Zu Beginn des Projektes war der Mangel an Daten zu den Fischbeständen eines der größten Defizite bezüglich des fischereilichen Managements der drei Seen. Es gab zwar einige Untersuchungen etwa zur Bestandsentwicklung ausgewählter fischereilich relevanter Arten, zur Entwicklung der jährlichen Fänge oder zum Besatz mit endemischen Forellen. Repräsentative Erfassungen zum Zustand der Fischgemeinschaften fehlten jedoch, insbesondere hinsichtlich wirtschaftlich weniger bedeutender Arten. Um die Kenntnis von EU-Richtlinien und ihrer Umsetzung zu vertiefen, wurde bei den Befischungen auf in der EU etablierte Methoden zurückgegriffen.

Bei der Befischung von Seen spielt hierbei die europäische Norm zur »Probenahme von Fischen mittels Multi-Maschen-Kiemennetzen« (EN 14757) die entscheidende Rolle. Nachfolgend stellen wir die Methodik der Befischung vor und beschreiben die Ergebnisse. Zudem zeigen wir die prinzipiellen Schritte für die Entwicklung eines fischbasierten Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) als eine Möglichkeit zur Nutzung wissenschaftlich gewonnener Befischungsdaten in der Region.

Methodik der Befischungen nach europäischem Standard

Die Norm 14757 des Europäischen Komitees für Normung gibt in Abhängigkeit von der Gewässergröße und -tiefe die Anzahl von Stellnetzen vor, die in unterschiedlichen Tiefenschichten nach einem Zufallsverfahren über das Gewässer verteilt werden. Die Stellnetze bestehen aus 12 Einzelnetzen unterschiedlicher Maschenweiten zwischen 5 und 55 mm und haben normierte Längen und Höhen. Benthische Multimaschen-Stellnetze werden über dem Gewässerboden gestellt. Um repräsentative Ergebnisse zu erzielen, ist ein hoher Aufwand erforderlich. Bei großen, tiefen Seen werden 64 Netze gestellt, je nach Fischreichtum erfordert das ein bis zwei Wochen Arbeit für ein Befischungsteam. Zusätzlich zu den benthischen Netzen kommen an tiefen Stellen auch Freiwasser-Netze (pelagische Multimaschen-Stellnetze) zum Einsatz. Diese entsprechen benthischen Netzen, liegen aber nicht auf dem Grund auf, sondern hängen in unterschiedlichen Tiefen frei in der Wassersäule. Die Standardmethodik nach EN 14757 wird bei wissenschaftlichen Fischbestandsuntersuchungen unter anderem auch in Österreich und Deutschland regelmäßig angewendet.

Im EN-Standardverfahren wird die maximale Netzzahl bereits bei Gewässerflächen von 10 km² und einer Tiefe von 75 m erreicht. Die untersuchten Seen auf dem Balkan sind jedoch mehrere hundert Quadratkilometer groß und weisen eine Maximaltiefe von bis zu 290 m auf. Da derartige Dimensionen in den Standardvorgaben nicht vorgesehen sind, wurden die Seen in jeweils vier bis sieben Gewässerareale unterteilt und die Norm auf ausgewählte Teilflächen (»Becken«) angewendet.



Abb. 1: Fänge am Shkodersee mittels Multimaschen-Stellnetzen, darunter auch Barsche (links); Konstruktion zur Befestigung eines Kalimera-Netzes (rechts)

Pro Jahr wurden ca. 100 (Shkodersee) bzw. 200 Netze (Ohridsee, Prespasee) gestellt. Die Befischungen erfolgten in drei aufeinanderfolgenden Jahren von 2013 bis 2015, im Ohridsee nur in den Jahren 2013 und 2015. Genaue Angaben zur Untersuchungsmethodik, beispielsweise zur Netzzahl in einzelnen Tiefenschichten, finden sich in den Ergebnisberichten zu den jeweiligen Seen (Ilik-Boeva et al. 2017, Mrdak et al. 2017, Spirkovski et al. 2017).

Am Shkodersee wurden darüber hinaus weitere Befischungen durchgeführt. Elektrofischungen dienen dem Nachweis von litoral gebundenen Arten und Lebensstadien. Bei Winterbefischungen mit einem Kalimera-Netz wurde gezielt auf Ukelei (*Alburnus scoranza*) gefischt. Das Kalimera-Netz gleicht einer großen Senke mit einem bis zu 30 x 30 m großen Netz, das horizontal im Wasser liegt und nach oben herausgehoben wird. Abb. 1 zeigt Eindrücke der Befischungsmethoden.

Ergebnisse und Diskussion

Die zahlenmäßige Verteilung der Fischarten in den Multimaschen-Netzfängen zeigt Abb. 2 beispielhaft für das Jahr 2015. Nachfolgend werden deutsche Artnamen verwendet. Es ist zu beachten, dass die auf dem Westbalkan vorkommenden Arten wie Ukelei, Barbe oder Rotfeder zwar unseren gleichnamigen heimischen Arten äußerlich und ökologisch sehr ähneln, aber nicht die gleichen Spezies darstellen. Die wissenschaftlichen Namen der nachgewiesenen Fischarten können Tabelle 2 im Anhang entnommen werden.

Nachfolgend wird auf Nachweise von in den Untersuchungsgewässern heimischen bzw. gebietsfremden Arten eingegangen. Endemische Arten werden nicht gesondert betrachtet, da es hier immer wieder zu Neubewertungen kommt (Albrecht und Wilke 2008, Crivelli et al. 1997).

Im Prespasee wurden bei den Befischungen 15 Arten nachgewiesen, davon neun heimische. Insgesamt sind für den See 12 heimische Arten beschrieben (Crivelli et al. 1997). Die Fänge in den benthischen Netzen wurden zahlenmäßig deutlich von den gebietsfremden Arten Bitterling (30 %) und Blaubandbärbling (27 %) dominiert. Weitere Arten mit > 10 % Anteil waren die heimischen Arten Prespa-Schneider und Basak-Plötze.

Im Ohridsee wurden 17 Fischarten gefangen, davon 15 heimische. Damit wurde ein Großteil der 17 beschriebenen heimischen Arten (Albrecht und Wilke 2008) nachgewiesen. In den Netzfängen hatten fünf Arten Anteile von etwa 10 % oder mehr: die Basak-Plötze,

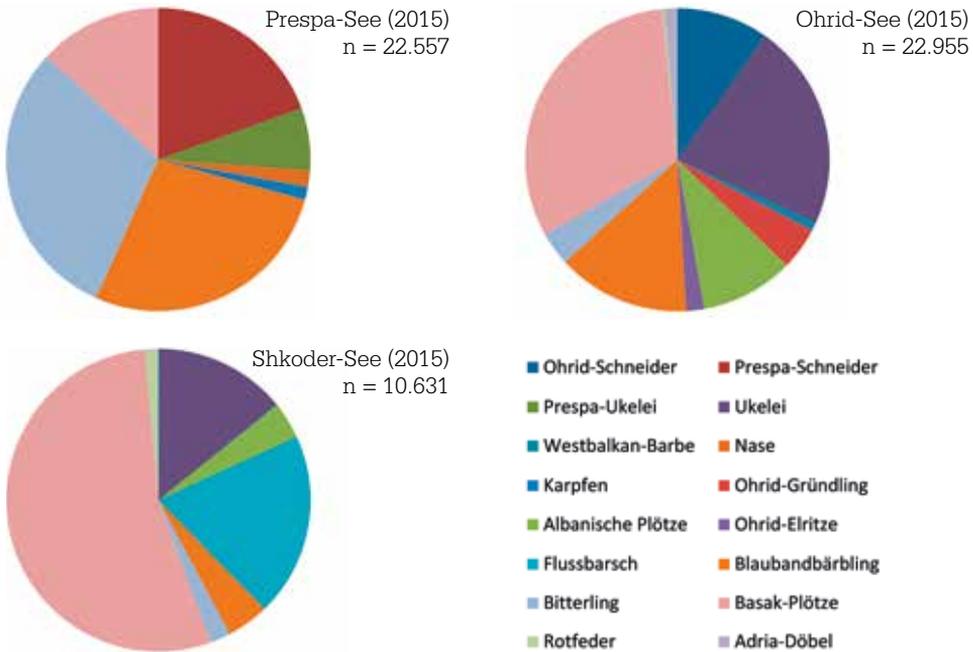


Abb. 2: Zahlenmäßige Zusammensetzung der Fänge im Jahr 2015. Dargestellt sind nur Fischarten mit $\geq 0,5$ % Anteil in mindestens einem der Seen.

die lokale Form des Ukelei, der Blaubandbärbling, der Ohrid-Schneider und die Albanische Plötze.

Im Shkodersee wurden bei den Befischungen mit den verschiedenen Methoden (Multimaschennetz, Kalimera, Elektrofischerei) 19 Arten nachgewiesen (15 davon heimisch). Das entspricht nur einem Teil der etwa 50 für den See beschriebenen Arten (Marić und Milošević 2011). Ursache der sehr hohen Artenzahl im See ist die Vielfalt verschiedener Habitate: Flachwasserbereiche, Zuflüsse, Quellen und die kurze und für Fische frei passierbare Verbindung mit der Adria über den Fluss Buna, wodurch auch marine Arten temporär einwandern (Mrdak et al. 2017). Trotz hoher Artenzahl wurde die Verteilung in den benthischen Netzen durch nur drei Arten dominiert: die Basak-Plötze war mit 54 % im Fang vertreten, zweithäufigste Art war der Barsch (20 %), gefolgt vom Ukelei (14 %).

Eine Gemeinsamkeit der Fischbestände der Seen sind die drei Arten Basak-Plötze, Bitterling und Blaubandbärbling, von denen nur die erste den ursprünglichen Fischgemeinschaften zuzuordnen ist. Bitterling und Blaubandbärbling als gebietsfremde Fischarten haben sehr hohe Anteile in den Netzfängen: im Ohridsee zusammen 18 % und im Prespasee 57 %. Im Shkodersee sind die Anteile dieser Kleinfischarten geringer, hier spielt jedoch der ebenfalls gebietsfremde Flussbarsch mit 20 % Anteil eine große Rolle. Auffällig waren regional unterschiedliche Fischartenzusammensetzungen im Shkodersee. Im nördlichen Seeteil von Montenegro lagen die Anteile des Barsches in Abhängigkeit von Jahr und Stelltiefe der Netze bei bis zu 50 %. Im südlichen, albanischen Bereich des Sees wurden maximal 14 % beobachtet.

Die Fischgemeinschaften in den drei Seen unterscheiden sich von den Gegebenheiten in den österreichischen und deutschen Gewässern. Bitterling, Barsch und Schleie sind in den Balkan-Seen gebietsfremd, der bei uns im Zusammenhang mit Vorkommen in natürlichen Gewässern kontrovers diskutierte Karpfen wird in Ohrid- und Shkodersee als heimisch angesehen. Wir konnten zahlreiche heimische Arten nachweisen, doch hatten die gebietsfremden Arten hohe Anteile bezüglich Biomasse und/oder Individuenzahl. Entsprechende Effekte auf natürlich vorkommende Arten werden für den Blaubandbärbling berichtet, der einen negativen Einfluss auf heimische Cyprinidenarten des Prespasees hat (Spirkovski et al. 2012). Für den Bitterling wird die Population im Prespasee noch 2012 als sehr gering beschrieben (Spirkovski et al. 2012), bei unseren Untersuchungen im Jahr 2015 handelte es sich um die häufigste Fischart. Der Barsch wurde erstmals in den 70er Jahren im Shkodersee nachgewiesen. Er ist heutzutage etabliert, vermehrt sich natürlich und hat als Raubfisch praktisch keine Konkurrenz und abgesehen vom Aal kaum Fraßfeinde in der Ichthyozönose des Sees. Auch wird er erwerbsfischereilich kaum genutzt, da die Nachfrage sehr gering ist (Mrdak et al. 2018).

Auch die wirtschaftliche Nutzung der Fischbestände unterscheidet sich von den Verhältnissen im deutschsprachigen Raum. An jedem See leben hunderte Familien ganz oder teilweise von der Fischerei. Bei uns wenig genutzte Fischarten wie Ukelei, Plötze oder Giebel werden zielgerichtet gefangen und gerne gekauft. Der Ukelei kann in den drei Seen 70 bis 95 % der erwerbsfischereilichen Fänge ausmachen.

Weitere fischereilich bedeutsame Arten sind die auch im deutschsprachigen Raum beliebten Forellen (Ohridsee, Prespasee) und der Karpfen (Prespasee, Shkodersee). Obwohl sie in größeren Beständen vorkommen, haben wir sie bei der Multimaschen-Stellnetzbefischung nur in Einzelexemplaren nachweisen können. So betrug der Anteil des Karpfens im Prespasee gerade mal 1,4 % (Abb. 2), Ohrid-Forelle und Prespa-Forelle waren mit lediglich < 0,01 % im Fang vertreten und sind nicht dargestellt. Für diese Arten zeigen sich in den letzten Jahrzehnten deutliche Änderungen in den Fängen der Erwerbsfischerei. Beispielsweise betrug im Ohridsee der Anteil von Belvica- und Ohrid-Forelle in der Erwerbsfischerei in den Jahren 2002/2003 noch 70-80 %, im Jahr 2012 lag er bei nur noch knapp 20 %. Die Erträge des Karpfens stiegen demgegenüber von weniger als 10 auf über 40 % an (Spirkovski et al. 2017). Im Shkodersee nimmt der Anteil der erwerbsfischereilich bedeutsamen Ukelei deutlich ab (Mrdak et al. 2017). Zu beachten ist allerdings, dass insbesondere in den mazedonischen Teilen der Gewässer das Fischereirecht für begrenzte Perioden im Zuge von Bieterverfahren vergeben wird und darüber Zielarten, Befischungsmethodik und Intensität variieren.

Das Fehlen von Karpfen und Forellenartigen in den Multimaschen-Stellnetzfängen (Abb. 2) zeigt einerseits bekannte Defizite der europäischen Standardmethodik. Durch die Wahl der Maschenweiten sind größere, hochrückige Arten wie Blei und Karpfen deutlich unterrepräsentiert (Deceliere-Vergès und Guillard 2008, Prchalová et al. 2009). Da überwiegend benthische Netze gestellt werden, fehlen häufig die größeren Arten des Freiwassers, hier die Forellen. Dass aber selbst im oligotrophen Ohridsee die Forellen weitgehend fehlten, scheint hingegen den oben genannten Rückgang von Belvica- und Ohrid-Forelle in der Erwerbsfischerei zu bestätigen. Zwar wurden im Ohridsee überwiegend (84 %) benthische Netze gestellt, welche für Forellen weniger fängig sind. Doch hätte die Befischung mit pelagischen Netzen (16 %), welche die dreifache Fläche aufweisen und von der Oberfläche bis zum Grund (ca. 300 m Tiefe) stufenweise gestellt wurden, mehr als nur Einzelfunde erbringen müssen.

Zukünftige Befischungen sollten daher größere Maschenweiten, gezielte Befischungen der Forellenartigen und alternative Methoden wie Elektrofischerei, Zugnetze oder Strandwadern berücksichtigen. So kann ein umfassenderes Bild der vorkommenden Arten und Größenklassen erzielt werden.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Befischungen der drei großen Seen wurden erstmals Daten und Informationen nach standardisierten Verfahren erhoben, welche über die Aufnahme von Fangstatistiken erwerbsfischereilich relevanter Arten hinausgehen. Es zeigte sich ein erheblicher, wahrscheinlich zunehmender Anteil gebietsfremder Arten. In Zusammenhang mit anderen anthropogenen Einflüssen im Gebiet (Querverbau des Drin durch mehrere Staudämme, intensive Landwirtschaft mit Einleitung von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln, illegale Fischerei) ist von einer erhebliche Gefährdung der einzigartigen Fischfauna auszugehen (Shumka und Apostolou 2018).

ENTWICKLUNG EINES FISCHBASIERTEN BEWERTUNGSVERFAHRENS

Einleitung

Im Rahmen des CSBL-Projektes sollte Fachkräften aus Fischereiverwaltung und Forschung u. a. Inhalte und praktische Umsetzung von EU-Richtlinien nahegebracht werden (siehe Teil 1 der Reihe). Anhand der Befischungsergebnisse wurde daher auch ein fischbasiertes Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands von Seen entwickelt, wie es von der WRRL gefordert wird. Die vorgegebenen Entwicklungsschritte umfassen:

- A) Einteilung der Gewässer in vergleichbare Typen,
- B) Festlegung von bewertungsrelevanten Merkmalen der Fische (Metrics),
- C) Einzelbewertung der Metrics und
- D) Verrechnung zur Gesamtbewertung in den Kategorien sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend oder schlecht.

Wir haben versucht, uns eng an die Vorgaben der WRRL zu halten, es gab jedoch Einschränkungen durch die geringe Anzahl von nur drei Seen und das Fehlen früherer Fischbestandsdaten.



Abb. 3: Gut, mäßig oder schlecht? Was sagen Fische über den Zustand eines Gewässers aus (hier der Ohrdisee)?

Methodik der Verfahrensentwicklung

Eine Typologie fasst Seen zusammen, die vergleichbare geographische, morphometrische oder physiko-chemische Merkmale haben. Die vergleichbaren Seen eines bestimmten Typs sollten dann auch vergleichbare Fischgemeinschaften aufweisen. Da die fischbasierten Verfahren anthropogene Einflüsse bewerten, dürfen die Typisierungs-Merkmale nicht selber anthropogen beeinflussbar sein. Beispielsweise wäre der Nährstoffgehalt für eine Typisierung nicht geeignet. Die drei Seen Ohrid, Prespa und Shkoder unterscheiden sich allerdings sehr deutlich bezüglich ihrer Gewässergröße, Tiefe und Höhenlage. Sie weisen einzigartige Fischgemeinschaften auf. Eine Typisierung war daher für diese drei Seen nicht zu etablieren. Vielmehr musste für jeden See ein individueller Ansatz gefunden werden.

Metrics sind Merkmale der Fischgemeinschaft, die sich durch anthropogene Einflüsse ändern. Beispiele wären die Zunahme von Cypriniden infolge Eutrophierung oder die Abnahme ufergebundener Arten wie Hecht oder Schleie infolge von Verbau. Für ein Bewertungsverfahren sollten 5 – 10 Metrics gewählt werden. Dabei macht die WRRL gewisse Vorgaben, welche Merkmale der Fischgemeinschaft ökologische Zustandsänderungen anzeigen können: die Häufigkeit, die Anteile und die Entwicklung bzw. Reproduktion. Um unsere Verfahren an der WRRL auszurichten, sollten Metrics aus diesen drei Kategorien verwendet werden. Metrics werden häufig ausgewählt, indem ihr Verlauf entlang eines Belastungsgradienten geprüft wird. Der unbeeinflusste bzw. sehr gute Zustand kann anhand historischer Daten oder an Werten aus weitgehend unbeeinflussten Gewässern bestimmt werden. Diese Vorgehensweise war im Projekt aufgrund des Datenmangels aber nicht möglich. Die Wahl der Metrics und die Festlegung der Klassengrenzen mussten daher durch eine Experteneinschätzung stattfinden. Beispiele für gewählte Metrics waren:

- Anteile bestimmter intoleranter endemischer Arten. Diese sollten durch anthropogene Belastungen abnehmen. Beispiele sind Prespa-Schneider (*Alburnoides prespensis*), Prespa-Ukelei (*Alburnus belvica*) und Prespa-Elritze (*Pelagus prespensis*).
- Der Ukelei (*Alburnus scoranza*), der als tolerante Cyprinidenart mit steigender Eutrophierung zunehmen sollte. Der Metric wurde als Biomasse-Anteil in den Stellnetzen gemessen.
- Der Anteil an Salmoniden. Diese sind durch ihre Sauerstoffempfindlichkeit ein Zeiger von Eutrophierungseinflüssen. Salmoniden sind fischereilich sehr begehrt und in ihrer Bestandsdynamik demnach stark von der fischereilichen Intensität geprägt. Die Anteile wurden den Fischereistatistiken entnommen und sinkende Werte als Parameter einer ökologischen Degradation infolge anthropogener Belastungen interpretiert.
- Die Anteile heimischer Arten zeigen, wie weit heimische durch nicht-heimische Arten ersetzt wurden. Da die nicht-heimischen Arten durch den Menschen eingeführt wurden, können sie als anthropogene Belastung angesehen werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass bestimmte Anteile von nicht-heimischen Arten auch zu einer ökologischen Zustandsverschlechterung führen.
- Die Anteile juveniler Individuen einiger Fischarten wurden als Metrics für Entwicklung bzw. Reproduktion im Fischbestand genutzt. Verwendet wurden je nach See Schneider (*Alburnoides ohridanus*, *Alburnoides prespensis*), Ukelei (*Alburnus scoranza*, *Alburnus belvica*) oder Albanische Plötze (*Pachyilon pictum*). Zu geringe Anteile oder gar das Fehlen von Reproduktionsnachweisen indizieren anthropogene Beeinträchtigungen von Reproduktions- bzw. Jungfischhabitaten.

Basierend auf den Befischungsdaten wurden die Metrics zunächst einzeln bewertet. Dabei wurde jedem Metric-Wert eine Punktzahl zugeordnet: 5 für einen sehr guten, 3 für einen mittleren und 1 für einen schlechten Zustand des jeweiligen Metric. Die Klassengrenzen der einzelnen Metrics in den jeweiligen Seen können den Ergebnisberichten entnommen werden (Ilik-Boeva et al. 2017, Mrdak et al. 2017, Spirkovski et al. 2017).

Die Summe der Einzelbewertungen der Metrics liefert einen Indexwert, der nach den Vorgaben der WRRL in einen Bereich zwischen 0 (schlecht) und 1 (sehr gut) transformiert wurde. Das Ergebnis wird als ecological quality ratio (EQR) bezeichnet und errechnet sich mit folgender Gleichung: $EQR = (X - X_{min}) / (X_{max} - X_{min})$. X ist dabei die Summe der Einzelbewertungen, X_{min} die minimal erreichbare Punktzahl (alle Metrics erreichen 1 Punkt) und X_{max} die maximal erreichbare Punktzahl (alle Metrics erreichen 5 Punkte). Am Ende wurde den EQR-Werten eine der fünf Zustandsklassen nach WRRL zugeordnet: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend oder schlecht.

Die WRRL hat zu einem außerordentlich komplexen Regelwerk aus der Richtlinie selber und zahlreichen Vorgaben bzw. Handreichungen zu ihrer Umsetzung geführt. In der praktischen Anwendung auf dem Balkan haben wir u. a. berücksichtigt:

- für die Typologie: Ecolstat (2004), Poikane (2009), Ritterbusch et al. (2014),
- als Hintergrund der Festlegung von Klassengrenzen und der Verfahrensentwicklung: Birk et al. (2013), CIS (2003 a, b, 2009, 2011, 2015), Lyche-Solheim et al. (2013), Poikane et al. (2015),
- als Übersichten vorhandener fischbasierter Bewertungsverfahren und ihrem theoretischen Hintergrund: Argillier et al. (2013), Gassner et al. (2014), Olin et al. (2014), Ritterbusch et al. (2017 a, b).

Ergebnisse und Diskussion

Die Bewertungsergebnisse für Ohrid- und Prespasee zeigt Tab. 1. Aufgrund von noch notwendigem Absprachebedarf zwischen Forschungsinstitutionen und Fischereiverwaltung konnten für den Shkodersee zwar einige Metrics festgelegt, aber keine vorläufige Bewertung vorgenommen werden.

Tab. 1: Ergebnisse der vorläufigen Bewertungen des ökologischen Zustands von Ohrid- und Prespasee anhand der Fische

Gewässer	2013	2014	2015	Gesamt
Ohridsee	0,67 (gut)	–	0,75 (gut)	gut
Prespasee	0,64 (mäßig)	0,71 (mäßig)	0,57 (unbefr.)	mäßig

Die Bewertungen ergaben plausible Ergebnisse, die in einem europäischen Kontext zu sehen sind. Die drei großen Seen sind deutlich anthropogen beeinträchtigt, z. B. durch touristische Nutzung und Landwirtschaft im Einzugsgebiet, der Prespa-See insbesondere auch durch eine anthropogen bedingte starke Absenkung des Wasserspiegels. Im Vergleich zu einem hocheutrophierten und stark verbauten mitteleuropäischen Stadtsee sind die Auswirkungen der Beeinträchtigungen aber vergleichsweise gering. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die fischbasierte Zustandsbewertung eine Aussage über den ökologischen Zustand des Sees trifft; aber weniger über Natur- oder Artenschutzaspekte des Fischbestandes. Beispielsweise wäre das Fehlen einer ausgestorbenen, endemischen Art aus Biodiversitätsaspekten ein Abwertungskriterium. Über den aktuellen ökologischen Gewässerzustand lässt sich daraus aber keine Aussage ableiten, da eine zuvor ausge-

storbene Art auch bei aktuell gutem Zustand nicht vorhanden wäre. Damit ist der Verlust endemischer Arten in den großen Seen des Balkans nicht unbedingt auch ein Abwertungskriterium für eine ökologische Zustandsbewertung nach WRRL.

In einer pragmatischen Herangehensweise ist es dem CSBL-Projekt gelungen, innerhalb relativ kurzer Zeit WRRL-konforme fischbasierte Bewertungsverfahren zu entwickeln und die Akteure vor Ort mit dem prinzipiellen Herangehen und technischen Aspekten bei der Anwendung vertraut zu machen. Die Verfahren sind als vorläufig zu betrachten, da noch Klassengrenzen und die Anwendbarkeit zusätzlicher Metrics geprüft werden. Zudem basieren die Verfahrensentwürfe zu einem recht hohen Anteil auf Expertisen ohne datenbasierte Nachprüfbarkeit. Eine solche Vorgehensweise ist für den Fall spezieller Seen bzw. bei geringer Datenbasis aber nicht unüblich. Insgesamt wurde im Verlauf dieses Projektteils deutlich, dass die komplexen Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie auch unter erschwerten Bedingungen weitgehend umgesetzt werden können. Zur Fertigstellung der Bewertungsverfahren für die einzelnen Seen bzw. zu ihrer offiziellen Anwendung wird es jedoch voraussichtlich erst kommen, wenn die Länder der EU beigetreten sind.

LITERATUR

- Albrecht, C. und T. Wilke, 2008. Ancient Lake Ohrid. biodiversity and evolution. *Hydrobiologia* 615: 103-140.
- Argillier, C., S. Caussé, M. Gevrey, S. Pédrón, J. Bortoli, S. Brucet, M. Emmrich, E. Jeppesen, T. Lauridsen, T. Mehner, M. Olin, M. Rask, P. Volta, I. J. Winfield, F. Kelly, T. Krause, A. Palm und K. Holmgren, 2013. Development of a fish-based index to assess the eutrophication status of European lakes. *Hydrobiologia* 704: 193–211.
- Birk, S., N. J. Willby, M. G. Kelly, W. Bonne, A. Borja, S. Poikane und W. van de Bund, 2013. Intercalibrating classifications of ecological status: Europe's quest for common management objectives for aquatic ecosystems. *Science of the Total Environment* 454–455: 490–499.
- CIS, 2003. Analysis of pressures and impacts – WG 2.1 IMPRESS. 3, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document, Luxembourg.
- CIS, 2003. River and lakes – Typology, reference conditions and classification systems – WG 2.3 REFCOND. 10, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document, Luxembourg.
- CIS, 2009. Guidance document on the eutrophication assessment in the context of European water policies. 23, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document, Luxembourg.
- CIS, 2011. Guidance document on the Intercalibration Process 2008-2011. ECOSTAT 14, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document, Luxembourg.
- CIS, 2015. Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration exercise. ECOSTAT 30, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document, Luxembourg.
- Crivelli, A. J., G. Catsadorakis, M. Malakou, und E. Rosecchi, 1997. Fish and fisheries of the Prespa lakes. *Hydrobiologia* 351: 107–125.
- Deceliere-Vergès, C. und J. Guillard, 2008. Assessment of the pelagic fish populations using CEN multi-mesh gillnets: consequences for the characterization of the fish communities. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 389: 04.
- ECOSTAT, 2004. Overview of common Intercalibration types. Final Version 5.1.
- EN 14757, 2015. European Standard: Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets. ICS 13.060.70; 65.150, in der Fassung vom 01.08.2015.
- Gassner, H., D. Achleitner, M. Luger, D. Ritterbusch, M. Schubert und P. Volta, 2014. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report - Alpine Lake Fish fauna ecological assessment methods. JRC Technical Reports, Ed.: S. Poikane, Publications Office of the European Union.
- Ilik-Boeva, D., S. Shumka, Z. Spirkovski, T. Talevski, B. Trajceovski, M. Pietrock, D. Ritterbusch, U. Brämick und R. Peveling, 2017. Fish and Fisheries Prespa Lake - Implementing the EU Water Framework Directive in South-Eastern Europe. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn, Eschborn. Pegi Sh.p.k., Tirana.
- Lyche-Solheim, A., C. Feld, S. Birk, G. Phillips, L. Carvalho, G. Morabito, U. Mischke, N. Willby, M. Søndergaard, S. Hellsten, A. Kolada, M. Mjelde, J. Böhmer, O. Miler, M. T. Pusch, C. Argillier, E. Jeppesen, T. L. Lauridsen und S. Poikane, 2013. Ecological status assessment of European lakes: a comparison of metrics for phytoplankton, macrophytes, benthic invertebrates and fish. *Hydrobiologia* 704: 57–74.

- Marić, D. und D. Milošević, 2011. Catalog of freshwater fishes (Osteichthyes) of Montenegro. Montenegrin Academy of Sciences and Arts 5 (4), Podgorica, pp. 114.
- Mrdak, D., A. Palluqi, A. Flokko, E. Kapedani, R. Kapedani, B. Radovicka, T. Miraku, D. Milošević, V. Despotović, D. Ritterbusch, U. Brämick, M. Pietrock und R. Peveling, 2017. Fish and Fisheries Skadar / Shkodra Lake – Implementing the EU Water Framework Directive in South-Eastern Europe. Technical Report. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn, Eschborn. Gent Grafik, Tirana.
- Mrdak, D., M. Pietrock, U. Brämick, P. Simonović und D. Milošević, 2018. Population traits and colonization success of non-native Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) 35 years after its first appearance in the Mediterranean Lake Skadar. Environmental Biology of Fishes 101 (3): 417–428.
- Olin, M., K. Holmgren, M. Rask, M. Allen, L. Connor, A. Duguid, W. Duncan, A. Harrison, T. Hesthagen, F. Kelly, A. Kinnerbäck, R. Rosell und R. Saksgård, 2014. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report – Northern Lake Fish fauna ecological assessment methods. JRC Technical Reports, Ed.: S. Poikane.
- Poikane, S., 2009. Water Framework Directive intercalibration technical report – Part 2: Lakes. JRC Scientific and Technical Reports, Joint Research Center.
- Poikane, S., S. Birk, J. Böhmer, L. Carvalho, C. de Hoyos, H. Gassner, S. Hellsten, M. Kelly, A. Lyche Solheim, M. Olin, K. Pall, G. Phillips, R. Portielje, D. Ritterbusch, L. Sandin, A.-K. Schartau, A. G. Solimini, M. van den Berg, G. Wolfram und W. van de Bund, 2015. A hitchhiker's guide to European lake ecological assessment and intercalibration. Ecological Indicators 52: 533–544.
- Prchalová, M., J. Kubečka, M. Říha, T. Mrkvička, M. Vašek, T. Jůza, M. Kratochvíl, J. Peterka, V. Drašík und J. Křížek, 2009. Size selectivity of standardized multimesh gillnets in sampling coarse European species. Fisheries Research 96: 51–57.
- Ritterbusch, D., U. Brämick und T. Mehner, 2014. A typology for fish-based assessment of the ecological status of lowland lakes with description of the reference fish communities. Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters 49: 18–25.
- Ritterbusch, D., C. Argillier, J. Arle, W. Białokoz, J. Birzaks, P. Blabolil, J. Breine, H. Draszkiwicz-Mioduszewska, N. Jaarsma, I. Karotki, T. Krause, J. Kubečka, T. Lauridsen, M. Logez, A. Maire, A. Palm, G. Peirson, M. Říha, J. Szlakowski, T. Virbickas und S. Poikane, 2017a. Water Framework Directive Intercalibration: Central-Baltic Lake Fish fauna ecological assessment methods; Part A: Descriptions of fish-based lake assessment methods. JRC Technical Reports, Publications Office of the European Union.
- Ritterbusch, D., C. Argillier, J. Arle, W. Białokoz, J. Birzaks, P. Blabolil, J. Breine, H. Draszkiwicz-Mioduszewska, N. Jaarsma, I. Karotki, T. Krause, J. Kubečka, T. Lauridsen, M. Logez, A. Maire, A. Palm, G. Peirson, M. Říha, J. Szlakowski, T. Virbickas und S. Poikane, 2017b. Water Framework Directive Intercalibration: Central-Baltic Lake Fish fauna ecological assessment methods; Part B: Development of the intercalibration common metric and Part C: Intercalibration. JRC Technical Reports, Publications Office of the European Union.
- Shumka, S. und A. Apostolou, 2018. Current knowledge on the status of the most common non-indigenous fish species in the transboundary Greater Prespa Lake (Albanian Side). Acta Zoologica Bulgarica 70 (2): 203–209
- Spirkovski, Z., D. Ilik-Boeva, T. Talevski, A. Paluqi und E. Kapedani, E., 2012. The fish of Prespa. UNDP.
- Spirkovski, Z., A. Palluqi, A. Flokko, T. Miraku, E. Kapedani, D. Ilik-Boeva, T. Talevski, B. Trajcevski, D. Ritterbusch, U. Brämick, M. Pietrock und R. Peveling, 2017. Fish and Fisheries Lake Ohrid – Implementing the EU Water Framework Directive in South-Eastern Europe. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn, Eschborn. Pegi Sh.p.k. Book Publisher, Tirana.
- WRRL, 2000. Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABL L 327.

ANHANG

Tab. 2: Verzeichnis der im Text genutzten Fischnamen und ihrem gültigen wissenschaftlichem Namen nach fishbase.org. Die Spalten zeigen die Artnachweise in den Gewässern im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen sowie die Einschätzung als gebietsfremd bzw. endemisch in den Seen oder im Einzugsgebiet des Drin. Für Fischarten ohne deutschen Namen haben wir Eigenbezeichnungen vergeben (z. B. Shkoder-Plötze).

Deutscher Name	wiss. Name	Prespa	Ohrid	Shkoder	fremd	endemisch
Adria-Döbel	<i>Squalius squalus</i>		x			nein
Albanische Plötze	<i>Pachychilon pictum</i>		x	x		nein
Westbalkan-Barbe	<i>Barbus rebeli</i>		x			nein
Basak-Plötze	<i>Leucos basak</i>	x	x	x		nein
Belvica-Forelle	<i>Salmo ohridanus</i>		x			Ohrid

Deutscher Name	wiss. Name	Prespa	Ohrid	Shkoder	fremd	endemisch
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	x	x	x	ja	nein
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	x	x	x	ja	nein
Dinarische Forelle	<i>Salmo farioides</i>			x		nein
Drin-Döbel	<i>Squalius platyceps</i>			x		Drin
Eurasische Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		x			nein
Finte	<i>Alosa fallax</i>			x		nein
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>			x	ja	nein
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	x			ja	nein
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	x		x	ja	nein
Großkopfmeeräsche	<i>Mugil cephalus</i>			x		nein
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	x	x	x		nein
Marmorierte Forelle	<i>Salmo marmoratus</i>			x		nein
Montenegro-Strömer	<i>Telestes montenigrinus</i>					nein
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>			x		nein
Ohrid-Elritze	<i>Pelagus minutus</i>		x			Drin
Ohrid-Forelle	<i>Salmo letnica</i>		x			Ohrid
Ohrid-Gründling	<i>Gobio ohridanus</i>		x			Ohrid
Ohrid-Schneider	<i>Alburnoides ohridanus</i>			x		Ohrid
Ohrid-Steinbeißer	<i>Cobitis ohridana</i>		x	x		Drin
Prespa-Barbe	<i>Barbus prespensis</i>	x				Prespa
Prespa-Döbel	<i>Squalius prespensis</i>	x				Prespa
Prespa-Elritze	<i>Pelagus prespensis</i>	x				Prespa
Prespa-Forelle	<i>Salmo peristericus</i>	x				Prespa
Prespa-Nase	<i>Chondrostoma prespense</i>	x				Prespa
Prespa-Schneider	<i>Alburnoides prespensis</i>	x	x			Prespa
Prespa-Steinbeißer	<i>Cobitis meridionalis</i>	x				Prespa
Prespa-Ukelei	<i>Alburnus belvica</i>	x				Prespa
Rotfeder	<i>Scardinius knezevici</i>		x	x		nein
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	x			ja	nein
Schmerle	<i>Barbatula sturanyi</i>		x			Ohrid
Shkoder-Plötze	<i>Leucos albus</i>			x		Shkoder
Süßwasserschleimfisch	<i>Salaria fluviatilis</i>			x		nein
Ukelei	<i>Alburnus scoranza</i>		x	x		Drin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s): Ritterbusch David, Pietrock Michael, Brämick Uwe, Peveling Ralf, Spirkovski Zoran, Ilik-Boeva Dusica, Shumka Spase, Palluqi Arian, Mrdak Danilo

Artikel/Article: [Wissenschaft. Fischereimanagement und Fischbestandsuntersuchungen an drei großen, grenzübergreifenden Seen des Balkans: Ohridsee, Prespasee und Shkodersee Teil II: Ergebnisse der Befischungen 2013 – 2015 und Entwicklung eines Bewertungsverfahrens 57-67](#)