



Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem  
Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung  
Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním

*„Bewertung und Besammlung von Fischen in der  
Internationalen Flussgebietseinheit Oder“*

**BERICHT**

**WORKSHOP  
DER UNTERARBEITSGRUPPE GM „MONITORING“**

**Brünn, am 10. Dezember 2016**

# **Bewertung und Besammlung von Fischen in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder**

## **Veranstaltung des Workshops und Zusammenfassung der Bewertungen von Fischuntersuchungen:**

- **Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung**
- **Povodí Odry, státní podnik, Ostrava (Flussgebietsverwalter, Staatsbetrieb, Ostrau)**
- **Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR v.v.i., Brno (Institut für Biologie der Wirbeltiere der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik, öffentliches Forschungsinstitut, Brünn)**

## **EINLEITUNG**

Am 15./16. September 2016 fand in Ostrau im Rahmen der Tätigkeiten der IKSO-Unterarbeitsgruppe GM (Monitoring) der Workshop „**Bewertung und Besammlung von Fischen in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder**“ statt, an dem ca. 20 Personen aus Polen, Deutschland und der Tschechischen Republik teilnahmen.

Der Workshop wurde in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil, der am Sitz des Staatsbetriebs Povodí Odry, s.p. in Ostrau veranstaltet wurde, präsentierten die einzelnen Staaten ihre Methoden zur Bewertung des ökologischen Gewässerzustands anhand der Untersuchungen von Fischen.

Der zweite Teil des Workshops fand im Gelände an dem Fluss Olše (Olsa) am Flussprofil oberhalb der Mündung in die Oder statt. Die Aufgabe der Teilnehmer war eine praktische Demonstration der Befischung nach den jeweiligen nationalen Methoden. Auf Grundlage des gesammelten Materials und der erworbenen erforderlichen Daten sollten die Expertengruppen aus jedem Land den ökologischen Zustand des Standortes bewerten. Die Bearbeitung des Materials (Bestimmung der Fischarten, Messung der Fische) wurde direkt am Ufer vorgenommen, und die Fische wurden dann zurück ins Wasser gesetzt. Die Ergebnisindizes wurden in den zuständigen Institutionen der einzelnen Länder berechnet, und die Ergebnisse wurden an das IKSO-Sekretariat geschickt.

Ziel des Workshops war der Vergleich von Untersuchungsmethoden für ausgewählte biologische Komponenten sowie von Ergebnissen der ökologischen Zustandsbewertung, die gemäß den geltenden nationalen Methoden vorgenommen wurde. Die Workshop-Teilnehmer führten Felduntersuchungen nach den in dem jeweiligen Land verbindlichen Methoden durch. Die Endbewertungen wurden von den Mitarbeitern des Instituts für Biologie der Wirbeltiere der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik in Brünn erstellt und in diesem Bericht zusammengefasst.

### **Der Fluss Olsa und der Untersuchungsstandort**

Die Olsa (tschechisch Olše, polnisch Olza) entspringt auf dem Gebiet der Republik Polen. Ihre Quelle befindet sich nahe der polnischen Ortschaft Kamesznica in einer Höhe von ca. 909 m ü. NHN, und von dort erreicht ihr Lauf nach 16 km auf polnischem Gebiet das tschechische Gebiet nahe der Ortschaft Bukovec. Die Gesamtlänge des Flusses beträgt 99 km und die Fläche seines Flussgebiets 1 118 km<sup>2</sup>, davon befinden sich 479 km<sup>2</sup> auf polnischem Gebiet. Wesentlicher Teil des Flusslaufes (etwa 25 km) bildet die Staatsgrenze zwischen der

Tschechischen Republik und der Republik Polen. Nahe der Ortschaft Kopytov (deutsch Kapitau, polnisch Kopytów) mündet die Olsa rechtsseitig in einer Höhe von 195 m ü. NHN in die Oder ein. Der mittlere Abfluss oberhalb der Einmündung in Věřňovice (deutsch Willmersdorf, polnisch Wierzniowice,) beträgt 14,4 m<sup>3</sup>/s.

Was Fische betrifft, befindet sich die Forellenregion der Olsa im Abschnitt von der Ortschaft Bukovec (deutsch Bukowetz, polnisch Bukowiec) bis zur Mündung des Flusses Lomná (deutsch Lomna, polnisch Łomna) (Länge ungefähr 8 km), die Äschenregion befindet sich dann unterhalb, bis zur Ortschaft Vendryně (deutsch Wendrin, polnisch Wędrynia) (12 km). Der überwiegende Teil des Flusslaufes, einschließlich des unteren Abschnitts (51 km), gehört zu der Barbenregion. Von den Schutzarten befinden sich in der Olsa das Bachneunauge (*Lampetra planeri*), der Schneider (*Alburnoides bipunctatus*), die Elritze (*Phoxinus phoxinus*), die Groppe (*Cottus gobio*) und die Sibirische Groppe (*Cottus poecilopus*).

Der Fluss Olsa ist von seiner Einmündung in die Oder bis oberhalb der Stadt Třinec (deutsch Trzynietz, polnisch Trzyniec) (Fluss-km 48,5) fast 100% reguliert, ähnlich wie im oberen tschechischen Abschnitt von der Ortschaft Návší (deutsch Nawsi, polnisch Nawsie) bei Jablunkov (deutsch Jablunkau, polnisch Jabłonków) bis Bukovec (deutsch Bukowetz, polnisch Bukowiec), insgesamt also auf einer Länge von ca. 58,6 km. Der Zwischenabschnitt des Flusses, der durch eine verstreute Bebauung zwischen Návší u Jablunkova und Třinec auf einer Länge von ca. 14,5 km fließt, blieb in einem natürlichen Zustand, ohne Eingriffe in das Flussbett, abgesehen von kurzen Ufersicherungen bei überquerenden Straßenbrücken. Dieser Zustand wurde durch stabile Flussverhältnisse mit zahlreichen Felsenaufschlüssen sowie durch die verstreute Bebauung um diesen Fluss ermöglicht.

Zurzeit funktionieren auf der Olsa insgesamt 9 Wehre. Die bedeutendsten Wasserabnehmer, die unmittelbar an die Olsa gebunden sind, sind Energetika Třinec (Třinecké železárny) (deutsch Trzynietzer Eisenwerk, polnisch Huta Trzyniecka), Elektrárna Dětmarovice (deutsch Kraftwerk Dittmarsdorf auch Dittmannsdorf, polnisch Elektrownia Dzieńmorowice, Bergwerke Doly ČSA und Darkov, Heizkraftwerk Teplárna ČSA und Eisen- und Drahtwerke Železárny a drátovny Bohumín. Analog dazu gehören zu den größten Abwassereinleitern und punktuellen Verunreinigungsquellen das Eisenwerk Třinecké železárny, das Kraftwerk Elektrárna Dětmarovice und die Bergwerke OKD (Ostravsko-karvinské doly). Außerdem noch die Firma ArcelorMittal und insbesondere die kommunalen Kläranlagen – in Karviná, Český Těšín, Třinec und Jablunkov.

Die Gewässergüte der Olsa entspricht den erwähnten Abwassereinleitungen – der Fluss wird von oben schrittweise mit den Einleitungen belastet, wodurch sich seine Gewässergüte stromab allmählich verschlechtert. Auf den unteren etwa 16 km Länge werden die Gewässer zusätzlich mit gelösten anorganischen Salzen belastet, wie Sulfate und Chloride, die aus dem versalzenen Grubenwasser stammen, das in die Olsa durch den Karvinský potok eingeleitet wird. Der Fluss wird durch eine sehr hohe Wasserleitfähigkeit geprägt, die eine der höchsten in der Tschechischen Republik ist. Sie erreicht üblicherweise die Werte über 1 000 µS/cm.

Im Rahmen des Workshops wurde ein Modellstandort an der Olsa oberhalb der Einmündung in die Oder nahe der Ortschaft Kopytov (Abb. 1) ausgesucht. Es handelte sich um einen begehbaren, gut zugänglichen Gewässerabschnitt mit einem homogenen Charakter des Standortes und einer entsprechend langen Probestrecke, die eine unabhängige Untersuchung für alle nationalen Teams ermöglichte. Zur Zeit der Befischung gab es einen sehr niedrigen Abfluss (ca. 3 m<sup>3</sup>/s) und eine sehr hohe Wasserleitfähigkeit (1 360 µS/cm bei einer Wassertemperatur 18,2°C), dennoch wurden die Befischungen von allen nationalen Teams erfolgreich durchgeführt.



Abb. 1. Die Olsa oberhalb der Einmündung in die Oder. Die Probestrecke, die für den Vergleich der Monitoring-Befischungen im Rahmen des im September 2016 stattgefundenen IKSO-Workshops ausgesucht wurde.

## **METHODIK DER EINZELNEN STAATEN**

### **1) POLEN**

Das Programm der überblicksweisen Überwachung der Fischfauna in Polen wurde in Anlehnung an die Monitoring-Untersuchungen an 937 Befischungsstandorten in den Jahren 2010-2012 und 2014-2015 aufgestellt.

Als Methoden, die sich für die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der Fließgewässer anhand der Fischfauna in den polnischen Bedingungen eignen, wurden zwei Indizes vorgeschlagen:

1) Europäischer Fischindex EFI+ (European Fish Index EFI+) – entwickelt im Jahre 2009 durch ein europäisches Konsortium (EFI+ Manual 2009), angepasst im Projektrahmen an die polnischen Bedingungen.

Dieser Index eignet sich für die meisten abiotischen Typen der Gebirgs-, Mittelgebirgs- und Tieflandflüsse mit Mineralsubstrat.

2) Index der biotischen Integrität IBI (Index of Biotic Integrity IBI) – das Konzept wurde in den USA erstellt (Karr 1981).

Dieser Index eignet sich für Flüsse mit organischem Bodensubstrat und Flüsse, die Seen verbinden, sowie große Tieflandströme.

Nach ihrer Anpassung an die polnischen Bedingungen wurden diese Methoden als EFI+PL und IBI\_PL bezeichnet.

Entwickelt wurde ebenfalls ein ergänzender Index zur Bewertung des Vorkommens von Wanderfischen (D). Eine für den betreffenden abiotischen Fließgewässertyp entsprechende Kombination des grundlegenden Indexes (EFI+PL oder IBI\_PL) und des Ergänzungsindex (D) wurde im Staatlichen Monitoring-Programm im Jahre 2013 angewendet.

Der methodische Leitfaden zur Überwachung der Fischfauna in Flüssen (Prus und Wiśniewolski 2013) ist on-line unter folgendem Link verfügbar:

[http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring\\_wod/Przewodnik\\_metodyczny\\_d\\_o\\_oceny\\_rybnej\\_rzek.pdf](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/Przewodnik_metodyczny_d_o_oceny_rybnej_rzek.pdf)

Tabelle 1. Metrics zur Berechnung des EFI+PL-Indexes

Fluss-Kategorie	Symbol des Metriks	Metrics
Flüsse mit Dominanz der Lachsfische – Salmoniden-Flüsse	Ni.02.Intol	Dichte der Arten, die keine Sauerstoffdefizite tolerieren
	Ni.Hab.Intol.150	Dichte von Individuen < 150 mm (l.t.) der Arten, die keine Degradation von Habitaten tolerieren
Flüsse mit Dominanz der Karpfische – Cypriniden-Flüsse	Ric.RH.Par	Zahl der Arten, die zur Fortpflanzung lotische Gewässer benötigen.
	Ni.LITHO	Dichte der Arten, die ein hartes Substrat zum Laichen benötigen (Gruppe der lithophilen Arten)

Tabelle 2. Metrics zur Berechnung des IBI\_PL-Indexes.

Metrics	Arten
<b>1. Biodiversität und relative Abundanz (Artenzahl oder %-Anteil der Individuen)</b>	
Gesamt-Biodiversität	
Abundanz im Freiwasser (water column)	
Abundanz in der Bodenzone (benthic)	
Für große Ströme typische Abundanz	<i>S. lucioperca</i> , <i>A. aspius</i> , <i>B. barbus</i> , <i>A. brama</i> , <i>S. glanis</i>
Artenausgleichindex E (Proportionalität des Fischbestandes)	
%-Anteil der lithophilen Arten	
%-Anteil der lithophilen Arten ohne Lachsfische h	
%-Anteil der Indikatorarten für große Ströme	<i>A. oxyrinchus</i> , <i>A. sturio</i> , <i>C. nasus</i> , <i>E. lucius</i> , <i>E. mariae</i> , <i>L. fluviatilis</i> , <i>P. marinus</i> , <i>R. amarus</i> , <i>S.</i>

	<i>salar, S. trutta, S. erythrophthalmus, V. vimba</i>
% -Anteil der Indikatorarten	<i>M. fossilis, R. amarus, S. erythrophthalmus, T. tinca</i>
%-Anteil des Hechtes	
%-Anteil des Rotauges	
%-Anteil der eutrophierenden Arten	<i>R. rutilus, A. alburnus, L. idus</i>
%-Anteil der Lachsfische (Salmonidae)	
<b>2. Proportionen der trophischen Gruppen (% der Individuen)</b>	
%-Anteil der Piscivoren	
%-Anteil der relativ piscivoren Arten	
%-Anteil der Invertivoren	
%-Anteil der relativ piscivoren und invertivoren Arten	
%-Anteil der Omnivoren	
%-Anteil der omnivoren Arten ausgenommen das Rotauge	
<b>3. Abundanz und Gesundheitszustand der Fischbestände</b>	
%-Anteil der Individuen mit Anomalien und Hybriden	
Relative Abundanz (CPUE)	
%-Anteil der Individuen der Fremdarten	

Das Prinzip der D-Index-Berechnung ergibt sich aus den Informationen über das historische und aktuelle Vorkommen der Wanderfischarten in Polen (*A. sturio, A. oxyrinchus, A. alosa, A. fallax, A. anguilla, L. fluviatilis, P. marinus, O. eperlanus, S. salar, S. trutta trutta, P. flesus*, diadrome Form von *Coregonus* spp., *V. vimba*). Der Index wird wie folgt berechnet:

$$D = nA/nH,$$

wo nA der gegenwärtigen (ermittelten) Zahl der Wanderfischarten und nH der historischen Zahl der Wanderfischarten entspricht.

Der D-Index nimmt Werte von 0 bis 1 an. Als Grundlage für die Abwertung des grundlegenden Indexes (EFI+PL oder IBI\_PL) um eine Klasse wurde der Wert von  $D < 0,5$  angenommen; für organisch geprägte Flüsse und Seen verbindende Flüsse wird der D-Index nicht angewandt.

### 1a) Methode zur Erfassung von ichthyologischen Daten

Die Befischung erfolgt mit einem benzinbetriebenen stationären oder Rucksack-Elektrofischfanggerät gem. Norm CEN EN 14011. Die Methode unterscheidet nicht zwischen den juvenilen Fischen (0+) und den einjährigen und älteren Fischen. Die Fische werden gemessen (Gesamtlänge) und gewogen. In die Datenbank werden separat kleinere und größere Fische als 150 mm Gesamtlänge eingegeben.

### 1b) Methode der Datenbearbeitung

Die Eingangsdatei der Datenbank umfasst folgende 4 Datengruppen:

- Daten zur Beschreibung des Befischungsstandortes: Code des Befischungsstandortes, Koordinaten, Flussname, Bezeichnung des Befischungsstandortes, Code des OWK, Woiwodschaft, Datum,
- Daten zur Beschreibung der Befischungsmethode: Art und Weise der Befischung, Länge der Befischungsstrecke, abgefischte Fläche, Parameter des Elektrofischfanggerätes,
- Abiotische Parameter zur Ermittlung der erwarteten Metricswerte der Indizes: abiotischer Typ, Einzugsgebiet, Ökoregion, Höhe ü. NHN, Fläche des Flussgebiets oberhalb des Befischungsstandortes, Entfernung von der Quelle, Breite des Flusses, Gefälle, geomorphologischer Typ, dominierendes Bodensubstrat, mittlere Lufttemperaturen in der Region, Vorhandensein von Seen im Flussgebiet oberhalb des Befischungsstandortes etc.,
- Ichthyologische Daten: Art, Abundanz, Biomasse, Anzahl der Fische <150 mm, Anzahl der Fische  $\geq$  150 mm, Anzahl der Individuen mit Anomalien, Anzahl der Hybriden.

Die Eingangsdatei für die Berechnung des D-Indexes umfasst folgende Datengruppen:

- Daten zur Beschreibung des Befischungsstandortes: Code des Befischungsstandortes, Koordinaten, Flussname, Bezeichnung des Befischungsstandortes, Datum, abiotischer Typ,
- Daten zum historischen Vorkommen der Wanderfische (auf Grundlage der Literatur),
- Daten zum aktuellen Vorkommen der diadromen Arten (auf Grundlage der Literatur, Ergebnisse des Monitorings, Informationen von Wassernutzern, Fischbesatz-Statistiken).

Eine Art wird als aktuell vorhanden betrachtet, wenn Daten vorliegen, die darauf hinweisen, dass sich diese Art auf natürliche Weise in dem jeweiligen Fluss vermehrt (sie kommt nicht nur infolge der Besatzmaßnahmen vor), eine Ausnahme gilt nur für den Aal, bei dem die Wanderung der adulten Individuen ins Meer berücksichtigt wird.

### 1c) Bewertungsmethode

Der Ergebnisteil der Software EFI+PL und IBI\_PL umfasst:

- Artenzahl, Abundanz, Biomasse,
- die Kategorie des Flusses (Salmoniden- oder Cypriniden-Fluss) nach dem EFI+PL-Index und ihre Überprüfung,
- den Wert und die Klasse des EFI+PL-Indexes für den Befischungsstandort,
- den Wert und die Klasse des IBI\_PL-Indexes für den Befischungsstandort,
- den Wert des D-Indexes für den Befischungsstandort,
- die Endbewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials für den Befischungsstandort,
- den gemittelten Wert des EFI+PL- oder IBI\_PL-Indexes für einige Befischungsstandorte im Rahmen eines OWK,

- die Endbewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials für den OWK,
- Bemerkungen, z.B. bezüglich einer zu niedrigen Anzahl der Arten oder Fische im Gesamtfang.



Abb. 2. Das polnische Team (P. Prus, M. Błachuta) bei Befischung der Probestrecke der Olsa.

#### 1d) Bewertung des Modellstandortes an der Olsa nach polnischer Methodik

Die polnische Gruppe fing auf der betreffenden Probestrecke der Olsa 48 Fische aus 5 Arten. Der berechnete EFI+PL-Index erreichte den Wert 0,771 (cyprinid zone). Dieser Wert entspricht der Klasse II bei der Bewertung des ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer, d.h. Zustandsklasse „gut“ (good). Der diadrome Index D erreichte dagegen den Wert 0, und zwar auf Grund der Absenz von historisch nachgewiesenen Wanderfischarten. Dieses Ergebnis setzt den EFI+PL-Index um eine Stufe herab. Das resultierende ökologische Potenzial des betreffenden Befischungsstandortes der Olsa oberhalb der Einmündung in die Oder entspricht so der Zustandsklasse III, d.h. „mäßig“ (moderate).

Anm.: Historisch wurden in der Olsa der Atlantische Lachs (*Salmo salar*) und die Forelle (*Salmo trutta*) nachgewiesen. Die Untersuchung in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts bestätigte das Vorkommen dieser Arten jedoch nicht (Balon 1952). Über 20 Querbauten auf polnischer Seite der Oder werden mit großer Wahrscheinlichkeit auch in der Zukunft die realistische Rückkehr dieser diadromen Arten bis in die Olsa einschränken.

Tabelle 3. Klassengrenzen der Indexe EFI+PL, IBI\_PL und D

Name des Indexes zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der Flüsse		Wertebereiche des Indexes zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der Flüsse					Diadromer Index (D)	
		sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	0,500-1,000	<0,500
EFI+_PL-Index für Flüsse mit der Dominanz der Lachsfische (Salmoniden-Flüsse)		0,911-1,000	0,755-0,910	0,503-0,754	0,252-0,502	0,000-0,251	keine Änderung	minus 1 Klasse
EFI+_PL-Index für Flüsse mit der Dominanz der Karpfenfische (Cypriniden-Flüsse)	Watabefischung	0,939-1,000	0,655-0,938	0,437-0,654	0,218-0,436	0,000-0,217	keine Änderung	minus 1 Klasse
	Bootsbefischung	0,917-1,000	0,562-0,916	0,375-0,561	0,187-0,374	0,000-0,186	keine Änderung	minus 1 Klasse
IBI_PL-Index	Große Tieflandströme (Typ 21)*	0,854-1,000	0,688-0,853	0,500-0,687	0,250-0,499	0,000-0,249	keine Änderung	minus 1 Klasse
	Flüsse im Tal des großen Stroms (Typ 26)	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	keine Änderung	minus 1 Klasse
	Organisch geprägte Flüsse	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	wird nicht angewandt	
	Seen verbindende Flüsse (Typ 25)	0,791-1,000	0,646-0,790	0,520-0,645	0,375-0,519	0,000-0,374	wird nicht angewandt	

\* Abiotischer Fluss-Typ nach Verordnung des Umweltministers vom 9. November 2011 zur Klassifizierung des ökologischen Zustands, des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper (Ges. Bl.: Dz. U. von 2011 Nr. 258 Pos. 549).

## 2) DEUTSCHLAND

Das WRRL-Fischartenmonitoring erfolgt in Deutschland auf Grundlage von sog. fiBS (fischbasiertes Bewertungs-System). Standards zur Erfassung und Bewertung von Fischbeständen werden bundesweit einheitlich angewandt. Dabei wird der aktuelle Fischbestand mit Referenzzuständen verglichen.

### 2a) Methode zur Erfassung von ichthyologischen Daten

Das Monitoring umfasst Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet  $\geq 10$  km<sup>2</sup>. Die Probestrecke sollte charakteristisch und repräsentativ für den gesamten Gewässerabschnitt (OWK - Oberflächenwasserkörper) sein.

Für die Bewertung werden mindestens 2 Befischungen in 6 Jahren, besser 3 Befischungen, durchgeführt. Die Befischungsstrecke von 100 m je Einzelbefischung sollte nicht unterschritten werden.

Die Befischung erfolgt mit einem benzinbetriebenen stationären oder Akku-Rucksack-Elektrofischfanggerät gem. Norm CEN EN 14011. Die Methode unterscheidet nicht zwischen den juvenilen Fischen (0+) und den einjährigen und älteren Fischen, sie werden gemeinsam untersucht.

Bei Watbefischungen sollte die kumulierte Streckenlänge mindestens das 40-fache der durchschnittlichen Gewässerbreite sein.

Bei Bootsbefischungen sollte die kumulierte Streckenlänge mindestens das 100-fache der durchschnittlichen Gewässerbreite sein. Bei Strömen > 100 m Breite wird die Streckenlänge auf 10 km begrenzt.

## 2b) Methode der Datenbearbeitung

Die Wasserrahmenrichtlinie schreibt für die Qualitätskomponente Fische eine referenzbezogene Beurteilung hinsichtlich

- der Zusammensetzung und Abundanz der Arten,
- dem Vorhandensein der typspezifischen Arten sowie
- der Altersstruktur

vor.

Tabelle 4. Kriterien zur Einstufung in die einzelnen ökologischen Zustandsklassen

Klasse Parameter	Zusammensetzung u. Abundanz der Arten	Typspezifische Arten	Altersstrukturen
<b>sehr gut</b>	Vollständig oder nahezu vollständig unbeeinträchtigte Bedingungen	Alle störungsempfindlichen Arten sich vorhanden	Kaum anthropogene Störungen; Fortpflanzung nicht gestört
<b>gut</b>	Geringe Abweichungen aufgrund anthropogener Einflüsse		Geringe anthr. Störungen; Fortpflanzung in wenigen Fällen gestört
<b>mäßig</b>	Mäßige Abweichungen aufgrund anthropogener Einflüsse		Größere anthr. Störungen; Fortpflanzung mäßig gestört
<b>unbefriedigend</b>	Stärkere Veränderungen; erhebliche Abweichung der Biozönose vom unbeeinträchtigten Zustand		
<b>schlecht</b>	Erhebliche Veränderungen; große Teile der Biozönose, die unter unbeeinträchtigten Bedingungen vorhanden sind, fehlen		

Die Eingangsdatei der Datenbank umfasst folgende Datengruppen mit mehreren Bewertungsparametern:

- Arten- und Gildeninventar (6 Bewertungsparameter): Arten- und Gildenanzahl,

- Arten- und Gildenabundanz (3 Bewertungsparameter): Anteile der Leitarten und bestimmter Schlüsselgilden,
- Altersstruktur (Reproduktion) (1 Bewertungsparameter): Anteil der jeweiligen Altersklasse 0+ am Gesamtfang einer Leitart,
- Migration (1 indexbasierter Bewertungsparameter): Anteile der über längere Distanzen migrierenden Arten,
- Fischregion (1 indexbasierter Bewertungsparameter): Verschiebungen der natürlichen längszonalen Zugehörigkeit,
- Dominante Arten (2 indexbasierte Bewertungsparameter): Dominanzanteil der dominanten Arten und Dominanz der Leitarten,

## 2c) Bewertungsmethode

Die numerischen Parameter der Probenentnahmeergebnisse werden mit der entsprechenden Fisch-Referenz verglichen und bewertet.

Bewertung aller 6 Qualitätsmerkmale erfolgt anhand der vergebenen Punkte für die zugeordneten Parameter.

Im Falle von mehreren zugeordneten Parametern wird der Mittelwert gebildet.

Bewertungsalgorithmus von fiBS liefert einen zweidezimalen Wert zwischen 1 und 5.

Wert wird entsprechend der Einteilung nach WRRL einer der 5 ökologischen Zustandsklassen zugeordnet.

Tabelle 5. fiBS-Klassengrenzen

Klasse	Grenzwerte
sehr gut	5,00-3,76
gut	3,75-2,51
mäßig	2,50-2,01
unbefriedigend	2,00-1,51
schlecht	1,50-0,00



Abb. 3. Das deutsche Team (F. Völker, S. Gause) bei Befischung der Probestrecke an der Olsa.

## 2d) Bewertung des Modellstandortes an der Olsa nach deutscher Methodik

Die deutsche Gruppe fing auf der betreffenden Probestrecke der Olsa 94 Fische aus 6 Arten. Für die Bewertung wurde das fischbasierte Bewertungssystem (fiBS) angewendet. Da die Autoren keine Referenzangaben der Fischfauna der Olsa vorliegen hatten, verwendeten sie für die Bewertung der Probestrecke einen der Olsa sehr ähnlichen Abschnitt der Lausitzer Neiße. Die hydraulischen und hydromorphologischen Eigenschaften beider Flüsse sind sich sehr ähnlich. Der Oberflächenwasserkörper „Lausitzer Neiße-4“ ist als „heavily modified water body - HMWB“ deklariert. Daher wird hier nur das ökologische Potential als Ziel definiert. Dementsprechend sind die Anforderungen hinsichtlich Artenzusammensetzung heruntergesetzt. Als Bewertungsergebnis kommt ein Wert 2,28 heraus, was der Zustandsklasse „mäßig“ (**moderate**) entspricht.

## 3) TSCHECHISCHE REPUBLIK

Ähnlich wie in Polen und in Deutschland beruht in der Tschechischen Republik die fischbasierte Methodik zur Bewertung des ökologischen Zustands der Fließgewässer nach EG-WRRL auf dem Vergleich von Referenzdaten mit den aktuellen Daten zum Fischbestand in bestimmten WK-Typen.

Die Typologie des Gewässernetzes in der Tschechischen Republik, die an die Fischgemeinschaften angepasst wurde, basiert auf drei Variablen: Abflussgebiet, Höhe über dem Meeresspiegel und Flussordnungszahl. Insgesamt wurden 13 Fließgewässertypen festgelegt, die der jeweiligen typischen Zusammensetzung der Fischgemeinschaft entsprechen.

Die Methodik basiert auf der Bewertung des ökologischen Zustandes der Fließgewässer anhand des Jungfischbestandes (0+). Die Befischung findet im Spätsommer statt. Die Hauptgründe dafür sind die traditionelle langjährige Bewirtschaftung von freien Gewässern durch die Fischereiverbände. Zum Fischerei-Management gehören neben der obligatorischen Fangstatistik auch das Aussetzen von großen Mengen von Fischarten, und zwar hauptsächlich einheimische Fischarten, mit dem Ziel, ihre Bestände zu stärken bzw. den Fischfang zu erhöhen. Von den 64 Arten, die in den freien Gewässern gewöhnlich vorkommen, werden 30% regelmäßig und häufig ausgesetzt, und weitere 22% wird örtlich ausgesetzt. Die Probe mit adulten (d. h. älter als 0+) Fischen muss dann nicht unbedingt den ökologischen Zustand des Fließgewässers darstellen, sondern die Intensität des Fischerei-Managements.

Hauptgründe für die Anwendung des Brutmonitorings als Indikator für den ökologischen Zustand des Fischbestandes:

- Aussetzen von Fischen (Jungfische repräsentieren den Teil der Fischbestände, der nur aus natürlicher Fortpflanzung stammt),
- PR (das Monitoring adulter Fische wird oft durch die Öffentlichkeit als negativ empfunden),
- Indikationswert (Jungfische sind empfindlicher, reagieren schneller auf die Änderungen im Fließgewässer (bis 1 Jahr alt)),
- einfachere repräsentative Probenentnahme:
  - o Jungfische sind weniger beweglich,
  - o Jungfische halten sich meistens entlang der Uferlinie auf spezifischen Standorten auf,
  - o Jungfische können mit einer Methode auf der ganzen Flusslänge (auch bei Strömen) erfasst werden.

### **3a) Methode zur Erfassung von ichthyologischen Daten**

Die Befischung erfolgt mit einem Akku-Rucksack-Elektrofischfängergerät (bei Bedarf kann auch ein Benzinaggregat benutzt werden) gem. Norm CEN EN 14011. Die Methodik ist auf die Jungfischfauna (0+) ausgerichtet, so dass eine kleinere kreisförmige Anode (Durchmesser 25 cm) und ein kleinerer kreisförmiger Brutkescher (Maschengröße 1 mm) angewendet werden. Bei der Befischung sind folgende Hinweise zu beachten:

- die Befischung findet optimal im August (Juli – September) statt,
- die Befischung wird in den Tagesstunden durchgeführt,
- im Rahmen einer Probenentnahme wird die Befischung auf allen vorhandenen Standorttypen der Uferlinie (Schotteraufschüttung, Kiesstrand, überschwemmte Pflanzen usw.) durchgeführt,
- die Befischung erfolgt mit Stromaggregat (zusätzlich kann in tiefen, langsam fließenden Gewässern in regulierten Abschnitten das Zugnetz zur Probenentnahme angewendet werden),
- die Befischung erfolgt kontinuierlich auf einem gemessenen Abschnitt.



Abb. 4. Das tschechische Team bei der Probenentnahme - Brutfang an der Olsa.

### 3b) Methode der Datenbearbeitung – Tschechischer multimetrischer Index

Für jeden der 13 Fließgewässertypen wurde der Referenz-Fischbestand anhand der Daten aus Referenz-Standorten, historischen Daten und Expertenschätzung rekonstruiert. Für den Vergleich der Fischgemeinschaften wurde eine größere Anzahl von Matrizes getestet, von denen letztendlich 4 ausgesucht wurden: das Vorkommen typischer Arten, die Gesamt-Abundanz (nur bei Fließgewässern unter 80 m ü. NHN), die relative Abundanz rheophiler Arten und die relative Abundanz eurytoper Arten. Die Matrizes werden im sog. EQR (Ecological Quality Ratio) ausgedrückt, d. h. durch das Verhältnis zwischen den ermittelten und den Referenz-Werten.

Der tschechische multimetrische Index (CZI) wird nach folgender Formel berechnet:

$$CZI = \frac{(T_d + A + R_d) - (E_d)}{4}$$

wobei:  $T_d$  – EQR des Vorkommens typischer Arten,  
 $A$  – EQR der Gesamt-Abundanz,  
 $R_d$  – EQR der relativen Abundanz rheophiler Arten,  
 $E_d$  – EQR der relativen Abundanz eurytoper Arten

sind.

### 3c) Bewertungsmethode

Der CZI nimmt Werte zwischen 0 und 1 an.

Tabelle 6. Klassengrenzen nach CZI.

Klasse	Grenzwerte
sehr gut	0,780-1,000
gut	0,585-0,780
mäßig	0,390-0,585
unbefriedigend	0,195-0,390
schlecht	0,000-0,195

### 3d) Bewertung des Modellstandortes an der Olsa nach tschechischer Methodik

In der Tschechischen Republik werden im Rahmen des biologischen Routinemonitorings der Fischfauna die Daten aus der Standortüberwachung durch die Flussverwalter Povodí (Staatsbetriebe) zur zentralen Bearbeitung an das Umweltministerium der Tschechischen Republik übergeben. Das Ministerium koordiniert die Berechnungen der einzelnen Biotakomponenten in Zusammenarbeit mit dem Tschechischen Hydrometeorologischen Institut (Český hydrometeorologický ústav/ČHMÚ) in Prag bzw. mit dem Wasserforschungsinstitut T.G.M. (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.) in Prag. Diese Institutionen verfügen über entsprechende Software-Ausstattung sowie über Referenzwerte für alle Biotakomponenten und alle Fließgewässertypen.

Die Grundlegendaten aus dem untersuchten Standort wurden im Tschechischen Hydrometeorologischen Institut (ČHMÚ) analysiert. Der Ergebniswert des CZI = 0,833 entspricht der Zustandsklasse „sehr gut“ (high).

## VERGLEICH DER MONITORING-ERGEBNISSE DER EINZELNEN NATIONALTEAMS

Alle Teams befischten den gleichen Standort, jedes Team aber auf einem anderen Abschnitt, um die Ergebnisse gegenseitig nicht zu beeinflussen. Die Probenentnahmen erfolgten stufenweise, das polnische Team (1) befischte das rechte (polnische) Ufer (49.9458639N, 18.3385397E) mit einem ausgeliehenen Benzinaggregat ML 3 (Fa. Bednář, Tschechische Republik). Anschließend befischte das deutsche Team (2) den Abschnitt entlang des linken Ufers auf der tschechischen Seite (49.9459450N, 18.3373736E), und zwar mittels eines Akku-Rucksack-Elektrofischfanggeräts aus deutscher Herstellung. Das tschechische Team (3) rückte weiter stromaufwärts, sodass die Probestrecke sowohl die Schotteraufschüttung, als auch den Sandkiesstrand umfasste (49.9404694N, 18.3630903E). Bei der Anwendung der polnischen und der deutschen Methodik sollte es sich um die Befischung von repräsentativen Abschnitten im betroffenen Wasserkörper handeln. Im Falle der tschechischen Methodik werden die besten („best available“) Abschnitte befischt, die von den Jungfischen der jeweiligen ökologischen Gruppen (sog. nursery area) bevorzugt werden. Die Auswahl des besten Abschnittes liefert bessere Ergebnisse als die Auswahl des sog. repräsentativen Abschnittes, wenigstens beim Brutfang (höhere Wahrscheinlichkeit für den

Fang größerer Artenzahl bei der gleichen Probestrecke bzw. die Möglichkeit einer relativ kürzeren Probestrecke für die Sicherstellung einer maximal repräsentativen Probe).

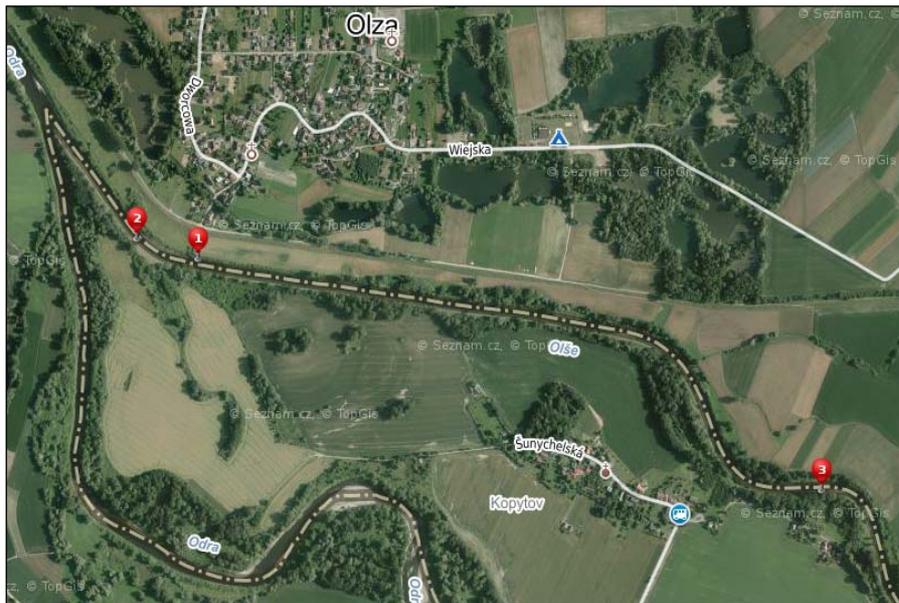


Abb. 4. Flugaufnahme: der untersuchte Standort mit den gekennzeichneten Probestellen der polnischen (1), der deutschen (2) und der tschechischen Gruppe (3).

Tabelle 7. Übersicht über die Fischarten und ihre Abundanz, ermittelt durch die jeweiligen nationalen Teams im Rahmen der Probenentnahmen an der Olsa am 16. September 2016 (PL – polnische Gruppe, D – deutsche Gruppe, CZ – tschechische Gruppe).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Ökol. Gruppe	PL	D	CZ
<i>Squalius cephalus</i>	Döbel	rheophil A	20	38	101
<i>Gobio gobio</i>	Gründling	rheophil B	9	19	17
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blaubandbärbling	eurytopní			3
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	rheophil A	12	22	81
<i>Alburnus alburnus</i>	Ukelei	eurytop		3	1
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	rheophil A			1
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	limnophil	1	6	6
<i>Barbatula barbatula</i>	Bachschmerle	rheophil A	6	6	1
<b>Gesamt (Stück/Art)</b>			<b>48/5</b>	<b>94/6</b>	<b>211/8</b>

Die Werte der Fischgemeinschaft-Indizes, die von den einzelnen Ländern berechnet wurden, sind folgend:

- Polen – der EFI+PL-Index betrug 0,771 (ökologische Zustandsklasse II), bei Berücksichtigung des diadromen Indexes D (Absenz von Wanderfischarten) wurde die Endbewertung um eine Stufe herabgesetzt (ökologische Zustandsklasse III),
- Deutschland – der FiBS-Index betrug 2,28 (ökologische Zustandsklasse III),
- Tschechische Republik – der CZI-Index betrug 0,833 (ökologische Zustandsklasse I).

Tabelle 8. Zustandsklassifizierung anhand der Fischgemeinschaften der Olsa nach den jeweiligen Teams:

Klasse	PL	D	CZ
sehr gut			+
gut	(+)		
mäßig	+	+	
unbefriedigend			
schlecht			

Wegen des sehr niedrigen Abflusses in der Olsa während der Vergleichsuntersuchung (ca. 3m<sup>3</sup>/s) wurde kein großer Unterschied in der Artenzusammensetzung der Proben aller drei Arbeitsgruppen festgestellt. Auch in den Proben der polnischen und der deutschen Gruppe überwogen kleine Größenkategorien der Fische, und insgesamt wurde die Individuenzahl in den Proben klein. Beim realen Monitoring müssten die Teams viel längere Probestrecken befischen, um plausible Daten zu den Fischbeständen zu bekommen. Die deutsche Methodik empfiehlt direkt, für die Bewertung zwei, besser drei Einzelbefischungen heranzuziehen.

Die festgestellten Arten Döbel und Barbe werden in den Fluss ausgesetzt, so dass sie theoretisch die Endbewertung beeinflussen können. In der brutbasierten Probe wurde jedoch bestätigt, dass sich auch diese Arten in dem Gewässer erfolgreich auf natürliche Weise vermehren.

Beim Vergleich der Dateien gab es in diesem konkreten Fall keinen merkbaren Unterschied im Indikationswert der Proben aller Alterskategorien der Fische (deutsches und polnisches Team) und der Jungfische (Brut) (tschechisches Team).

## FAZIT

1. Die Methoden zur Felduntersuchung der Fischfauna sind in allen drei Ländern gleich, d. h. Anwendung eines Elektrofischfanggerätes auf einer bestimmten Probestrecke.
2. Polen und Deutschland bewerten den gesamten Fischbestand, anders als die tschechische Methodik, die sich nur auf die juvenilen Fische aus natürlicher Fortpflanzung fokussiert.
3. Die Leitarten in der Fischgemeinschaft wurden von allen Teams bestimmt. In der juvenilen Fischgemeinschaft wurden zusätzlich 2 Fischarten identifiziert.
4. Die ökologische Zustandsbewertung anhand der Fischfauna ergab Ergebnisse in den Zustandsklassen: „sehr gut“ (Tschechische Republik) und „mäßig“ (Polen, Deutschland).

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die Veranstaltung des Workshops zur Beprobung und Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fische im Rahmen der Tätigkeit der IKSO-Unterarbeitsgruppe GM „Monitoring“ ermöglichte es, die Art und Weise der Überwachung des

Gewässerzustands in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder in Polen, Deutschland und der Tschechischen Republik zu vergleichen.

- Die Untersuchung eines identischen Flussabschnittes durch die Experten aus drei Ländern, die jeweils nationale Methoden angewendet haben, ermöglichte einen Vergleich der endgültigen Bewertungsergebnisse. Trotz gewisser Unterschiede in den Besammlungs- und Analysemethoden, die in den einzelnen Ländern angewendet werden, war die endgültige Bewertung der betrachteten biologischen Komponenten bei der polnischen und der deutsche Seite ähnlich. Ein besserer ökologischer Zustand der Fischgemeinschaft wurde mit einer sensibleren Methode ermittelt, die auf die aus natürlicher Fortpflanzung stammenden juvenilen Fische ausgerichtet ist (die Bewertung des ökologischen Zustands des untersuchten Gewässerabschnitts erreichte die Klasse „sehr gut“).
- Die Unterschiede zwischen der Klassifizierung des ökologischen Zustandes nach der tschechischen Methodik und der Klassifizierung des ökologischen Zustandes nach der polnischen und der deutschen Methodik sind in diesem konkreten Falle möglicherweise (a) auf die unzureichende Länge der von der deutschen und der polnischen Gruppe befischten Probestrecke („Probefischung“) und (b) auf die ungenügende Kompatibilität der polnischen und der deutschen Methodik für die Bedingungen an manchen Fließgewässern in der Tschechischen Republik (andere/abgeleitete Referenzwerte) zurückzuführen.
- Das Treffen während dieses Workshops ermöglichte die Anknüpfung von Kontakten zwischen den Experten und erleichterte die Umsetzung der Aufgaben der IKSO-Arbeitsgruppen, darunter einen Vergleich der Untersuchungsergebnisse für die einzelnen Wasserkörper, insbesondere für grenzüberschreitende WK.
- Diese Erfahrungen werden zur Klärung eventueller Unterschiede, vor allem im Bereich der Untersuchungen biologischer Komponenten, beitragen und künftig bei weiteren Arbeiten an der Harmonisierung des Gewässerzustands in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder nützlich sein.

## LITERATUR

- Balon E., 1952. Ryby řeky Olzy. Přír. Sb. Ostravského kraje 13: 518-548
- CEN, 2003. Water Quality - sampling of fish with electricity. European Standard – EN 14011: 2003. Brussels: European Committee for Standardization, 18 pp.
- FAME Consortium, 2004. Manual for the application of the European Fish Index - EFI. A fish-based method to assess the ecological status of European rivers in support of the Water Framework Directive. Version 1.1.
- Jurajda P., Slavík O., Adámek Z., 2006. Metodika odlovu a zpracování vzorku plůdkových společenstev ryb tekoucích vod. VÚV TGM Praha, Metodika MŽP, odbor ochrany vod, 10s.  
([http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled\\_akceptovanych\\_metodik\\_tekouci\\_ch\\_vod/\\$FILE/OOV-tek\\_ryby-20060301.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekouci_ch_vod/$FILE/OOV-tek_ryby-20060301.pdf))
- Karr J. R., 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries 6: 21-27.
- Horký P., Horká P., Slavík O., 2010. Metodika hodnocení ekologického stavu toků pomocí společenstev juvenilních ryb. Metodika MŽP, 17 s.
- Slavík O., Jurajda P., 2001. A methodological instruction for monitoring the communities of juvenile fish. T.G.M. Water Research Institute, Praha. 40 pp.

### *Dank:*

Die Autoren dieses Berichtes möchten sich bei den Vertretern des Tschechischen Fischereiverbandes (Český rybářský svaz) in Ostrau herzlich für die Möglichkeit bedanken, internationale vergleichsorientierte Befischungen in ihrem Revier Olše 1 durchführen zu können.