



Institut für Binnenfischerei e.V. (IfB)
Potsdam-Sacrow
Im Königswald 2, 14469 Potsdam

**PRAXISTEST SEENBEWERTUNG SOWIE
INTERKALIBRIERUNG SEENBEWERTUNG FÜR FISCHE**

PROJEKT NR. O 2.09

Endbericht

Projektleitung
Bearbeitung

Dr. Uwe Brämick
Dr. David Ritterbusch

Im Februar 2010

AUFGABENSTELLUNG UND ZIELE

Die Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL 2000) hat ein ambitioniertes Ziel vorgegeben: alle europäischen Gewässer sollen bis zum Jahr 2015 in einen guten ökologischen Zustand versetzt werden. Zwingende Voraussetzung dieser Forderung ist die Bewertung des aktuellen Zustandes der Gewässer, um einen eventuellen Handlungsbedarf zu erkennen. Daher wird von der WRRL die Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern anhand der biologischen Qualitätselemente (BQE) Phytoplankton, Makrophyten, Makroinvertebraten und Fische gefordert. Die nationalen Bewertungssysteme der Mitgliedsstaaten der EU werden im Interkalibrierungsprozess miteinander verglichen und harmonisiert, um auf europäischem Niveau vergleichbare Resultate zu erzielen.

Der vorliegende Bericht beschäftigt sich mit der Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand der Qualitätskomponente Fische. Im Rahmen des Projektes galt es, das entsprechende nationale, noch in der Entwicklung befindliche Bewertungssystem zu prüfen, ggf. zu überarbeiten und die erzielten Ergebnisse in den Interkalibrierungsprozess einzubinden.

EINLEITUNG UND ÜBERSICHT

Gemäß § 2 Abs. 2 und Abs. 4 des Vertrags zum Projekt Nr. O 2.09 zwischen dem Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern und dem Institut für Binnenfischerei e. V. (IfB) liefert der vorliegende Endbericht eine Beschreibung der im Jahr 2009 getätigten Arbeiten, der erzielten Ergebnisse und der angewandte Methoden. Dabei werden die Inhalte des vertraglich zugrunde liegenden Angebots des IfB wie folgt behandelt:

Praxistest Seenbewertung

| | |
|--|---|
| Versuchsbewertung und Defizitanalyse | 1 |
| Neuer Verfahrensentwurf | 2 |
| Ergänzende Befischungsdaten | 3 |
| Teilnahme an Fachtagungen auf nationaler Ebene | 4 |

Interkalibrierung Seebewertung

| | |
|---|---|
| Aufbereitung von Datensätzen und Bereitstellung für die europäische Datenbank | 5 |
| Interkalibrierungsprozess und Vergleich der nationalen Verfahrensentwürfe | 7 |

Literatur **8**

Anhang

PRAXISTEST SEENBEWERTUNG

VERSUCHSBEWERTUNG UND DEFIZITANALYSE

Gegen Ende des Jahres 2008 wurde vom Institut für Binnenfischerei ein Vorschlag zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand der Fische entwickelt (BRÄMICK & RITTERBUSCH 2008). Der Vorschlag beinhaltet zwei alternative Verfahrensweisen:

- Einen semiquantitativen Ansatz, der die Bewertung auf der Basis von Informationen und Statistiken der Berufsfischerei erlaubt, ggf. ergänzt durch gezielte Befischungen mit begrenztem Aufwand. Der Ansatz erfordert eine gewässerspezifische Modellierung des Soll-Zustandes der Fischgemeinschaft (Referenz) in Form von artspezifischen Häufigkeitsklassen.
- Einen quantitativen Ansatz auf der Basis von Multimaschen-Stellnetzbefischungen nach europäischen Standardvorgaben (CEN 2005). Hierbei wird der Referenzzustand durch typspezifische Werte von einzelnen Fischgemeinschafts-Merkmalen (Indikatoren) definiert.

Zur Diskussion des auf zwei Ansätzen basierende Bewertungsvorschlags wurde ein Treffen mit den Mitgliedern des VDFF-AK „Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung“ für den 13./14.01.2009 im Hause des IfB organisiert. Ein Auszug aus dem Sitzungsprotokoll ist dem vorliegenden Bericht im Anhang beigefügt.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass Belastungen von Seen durch den Menschen nachweisbare Einflüsse auf die Fischgemeinschaft haben und dass damit die Fischgemeinschaft zur Einschätzung des ökologischen Zustandes von Seen geeignet ist.

Eine Versuchsbewertung mit dem entwickelten Bewertungssystem ergab in beiden Ansätzen gute Übereinstimmungen der Einschätzung des ökologischen Zustandes anhand der Fischgemeinschaft mit Experteneinschätzungen der Belastungsintensitäten. Dabei wurde die Leistungsfähigkeit zunächst anhand des Datensatzes geprüft, der auch zur Entwicklung der Bewertungsansätze genutzt wurde. Der semiquantitativen Ansatz wurde zusätzlich auf Neudaten von süddeutschen Seen angewendet, wobei ebenfalls plausible Bewertungsergebnisse erzielt wurden.

Die Nutzbarkeit eines Bewertungsvorschlages für eine breite Datenbasis wurde als notwendig erachtet, auch die Resultate der ersten Versuchsbewertung waren zufriedenstellend. Darüber hinaus wurden jedoch wichtige Defizite festgestellt:

- Die Möglichkeit der Seezustandsbewertung auf einer breiten Datenbasis (CEN oder Daten der Berufsfischerei) ist aufgrund der Methodik von Fischbestandsuntersuchungen und den bisherigen Erfahrungen aus der Bewertungspraxis unbedingt notwendig. Es ist jedoch erforderlich, die beiden Ansätze nicht getrennt aufzuzeigen sondern in ein einheitliches Bewertungssystem mit klaren Vorgaben für die Anwendung zu überführen. Damit soll vermieden werden, dass innerhalb Deutschlands unterschiedliche Bewertungsmethoden vorliegen.
- Für den quantitativen Ansatz wurden zu wenig Indikatoren genutzt. Damit erscheinen die aufwändig erhobenen Befischungsdaten als ungenügend genutzte Grundlage für die Bewertung. Zudem wirkt die Auswertung unsicher und die Ergebnisse lassen Akzeptanzprobleme erwarten. Für den quantitativen Ansatz ist die Erarbeitung und Berücksichtigung weiterer Indikatoren erforderlich.
- Die Vorgehensweise bei der Bewertung ist bezüglich der Punktvergabe und der Berechnung eines EQR (ecological quality ratio) nicht vollständig konform mit den Vorgaben der Wasser-Rahmenrichtlinie.

Die genannten Defizite führten zu der Einschätzung, dass der Bewertungsvorschlag von 2008 einer Überarbeitung bedarf und nicht als anwendungsbereites System angesehen werden kann. Damit wurden weitere Versuchsbewertungen und Defizitanalysen als nicht zielführend eingeschätzt. Die Fortentwicklung des Vorschlages, d.h. die Harmonisierung beider Ansätze und die Erarbeitung zusätzlicher Indikatoren, wurde als deutlich dringlicher angesehen.

NEUER VERFAHRESENTWURF

Mit den genannten Anforderungen stellte sich dem Institut eine Aufgabe, die über den geplanten Projektumfang weit hinausging. Dennoch ist es gelungen, die geforderte Überarbeitung zu realisieren, wobei erhebliche Synergieeffekte mit dem Projekt O 14.09 (Leitung der Central/Baltic-GIG im Rahmen der Interkalibrierung) zu verzeichnen waren.

Im Resultat wurde ein vollständig überarbeiteter Systemvorschlag entwickelt. Hierbei wurden die beiden dargestellten Ansätze in Form von Bewertungsmodulen harmonisiert. Für das quantitative Modul wurden zusätzliche Indikatoren durch eine Neuauswertung der Daten, durch Literaturlauswertung sowie durch die Evaluierung von Bewertungssystemen bzw. entsprechenden vorläufigen Ansätzen aus den Mitgliedsstaaten der EU ermittelt. Für alle Indikatoren wurde die Eignung mit Belastungs-Wirkungsanalysen geprüft. Die Klassengrenzen wurden mit entsprechenden statistischen Verfahren festgelegt und Punktevergabe sowie Gesamtbewertung enger an die Vorgaben der WRRL angepasst.

Der neu entwickelte Vorschlag für ein Bewertungssystem von Seen anhand der Fische ist im Anhang beigefügt. Der Vorschlag wurde am 22.02.2010 an die Mitglieder des VDFF-Ak „Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung“ übersandt und zur Diskussion gestellt. Details und abschließende Stellungnahme sind infolge des nächsten Treffens des Ak am 20./21.04.2010 zu erwarten.

Vorbehaltlich der Zustimmung durch den Ak hat der neue Verfahrensentwurf direkten Nutzen für den wasserrechtlichen Vollzug. Durch das neue Verfahren wird es für Deutschland erstmals möglich, die biologische Qualitätskomponente Fische in Seen standardisiert und objektiv zu bewerten. Es werden klare Vorgaben für die Methodik der diesbezüglichen Umsetzung der WRRL gemacht. Damit ist ein erhebliches Defizit in den Möglichkeiten der nationalen Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie prinzipiell ausgeglichen.

Darüber hinaus ist jedoch anzumerken, dass der Verfahrensentwurf voraussichtlich weiterer Prüfung und Überarbeitung bedürfen wird. Das zeigen die Erfahrungen aus bisherigen Verfahrensentwicklungen, die infolge der Anforderungen aus Bewertungspraxis und Interkalibrierung einer kontinuierlichen Überarbeitung unterliegen, (z.B. das FibS für Fische in Fließgewässern (DUBLING 2009)). So wurde der Bewertungsansatz für Fische in Seen anhand von verbreiteten Seentypen entwickelt (entsprechende LAWA-Typen sind 10, 11, 13 und 14) und ist damit auf einen großen Teil der deutschen Gewässer anwendbar. Die Möglichkeit der Übertragung auf spezielle Seentypen wie die LAWA-Typen 12-Flussseen und 88-Sondertyp sowie Tagebaugewässer müsste jedoch geprüft werden. Auch kann bei der Anwendung des Systems auf Neudaten innerhalb der verbreiteten Seentypen möglicherweise eine Steigerung der Zuverlässigkeit durch eine Überprüfung der Klassengrenzen bei der Indikator-Einzelbewertung und der Überführung der EQR in ökologische Zustandsklassen erzielt werden.

ERGÄNZENDE BEFISCHUNGSDATEN

Im IfB werden laufend Befischungsdaten gesammelt und in die gemeinsame Datenbank eingespeist. Befischungsergebnisse entsprechender Qualität, die nicht für die bisherige Verfahrensentwicklung genutzt wurden, können für die unabhängige Validierung und Analyse von Defiziten des Entwurfs genutzt werden. Dabei sind besonders Untersuchungen von stark belasteten Gewässern vorteilhaft um die noch unzureichend abgesicherten Grenzwerte für mäßige und schlechte ökologische Zustände zu prüfen. Zu folgenden Bundesländern liegen zusätzliche Befischungsergebnisse vor:

- Mecklenburg-Vorpommern: fünf eher belastete Seen, die im Laufe des Jahres 2009 nach CEN-Standard mit Multimaschen-Stellnetzen sowie elektrisch befischt wurden.
- Niedersachsen: zwei Gewässer, die in den Jahren 2006 bzw. 2007 nach CEN-Standard mit Multimaschen-Stellnetzen sowie in einem Fall auch elektrisch befischt wurden.
- Brandenburg: ca. 20 Seen, für die im Rahmen von anderen Projekten des IfB Befischungen nach CEN-Standard mit Multimaschen-Stellnetzen sowie in einigen Fällen auch elektrische Befischungen durchgeführt wurden.
- Brandenburg: für zahlreiche Seen wurden vom IfB semiquantitative Daten der Berufsfischerei erfasst und entsprechende gewässerspezifische Referenz-Fischgemeinschaften modelliert. Diese Informationen können für die Validierung des semiquantitativen Bewertungsmoduls verwendet werden. Dabei ist aber zunächst zu prüfen, welche der Daten zu derzeit ca. 100 Seen den Anforderungen des Bewertungssystems genügen.

Die genannten Informationen stehen für die zukünftige Validierung, Defizitanalyse und ggf. Modifikation des überarbeiteten Bewertungsvorschlages als unabhängiger Datensatz zur Verfügung. Dabei liegen für einige Gewässer Mehrfachbefischungen vor, somit sind auch Analysen der Variabilität der Befischungs- und Bewertungsergebnisse möglich.

TEILNAHME AN FACHTAGUNGEN AUF NATIONALER EBENE

Der jeweils aktuelle Stand der Verfahrensentwicklung wurde auf zwei Sitzungen des VDFF-AK „Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung“, sowie einem Treffen der deutschen Teilnehmer am Interkalibrierungsprozess vorgestellt. Hierbei wurden Stand und Perspektive des Verfahrensentwurfes vorgestellt und mögliche Verbesserungen diskutiert. Die Entwicklungen des internationalen Interkalibrierungsprozesses wurden in Zusammenhang mit den Anforderungen an das nationale Bewertungssystem gebracht und kritisch hinterleuchtet. Protokolle der Tagungen finden sich im Anhang, an dieser Stelle werden die relevanten Punkte stark verkürzt dargestellt:

24. Sitzung des VDFF-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung:

Die wichtigsten Ergebnisse im Zusammenhang mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand der Fische wurden oben dargestellt.

25. Sitzung des VDFF-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung:

In einer Testanwendung des Verfahrensentwurfes von 2008 auf alpine Seen zeigte sich für den semiquantitativen Ansatz eine gute konzeptionelle Übereinstimmung mit den Verfahren der übrigen Mitgliedsstaaten.

Treffen der deutschen Interkalibrierungsexperten

Der Stand der Bewertung von Seen ist für Norddeutschland unbefriedigend. Für Makrozoobenthos und für Fische liegen keine anwendungsbereiten Systeme vor. International ergibt sich ein vergleichbares Bild in der Central/Baltic-Interkalibrierungsgruppe. Die Situation der Verfahrensentwicklung für süddeutsche Seen (alpine Gruppe) ist etwas besser.

Der wissenschaftlichen Anspruch der Verfahrensentwickler und insbesondere der Dokumente zur Umsetzung/Handhabung der WRRL weicht deutlich von den pragmatischen Notwendigkeiten aus Praxis und Verwaltung ab. Hierzu gehören beispielsweise die verschiedenen Fragebögen und mehr oder minder verbindlichen Berichte (WISE Berichterstattung, WISER Fragebogen, Arbeit in den GIGs). Diese zeigen obendrein erhebliche Überschneidungen und führen zu untragbarem Zusatzaufwand. Auch die Vorgaben des neuen Interkalibrierungs-Leitfadens sowie der internationale Umgang mit Referenzbedingungen und einzelnen Belastungen (insbesondere biologischer Natur) stoßen auf Ablehnung.

INTERKALIBRIERUNG SEEBEWERTUNG

Seit Beginn der Interkalibrierung von Fisch-basierten Systemen für die Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen (LakeFish IC) im Jahr 2008 nehmen Mitarbeiter des IfB an den Interkalibrierungsarbeiten und -treffen teil. Sie erfüllen die durch den Interkalibrierungsprozess entstehenden Anforderungen und bringen deutsche Standpunkte in die Diskussionen ein. Auf dem 2. Interkalibrierungstreffen 2008 in Ranco wurde der Vertreter des Institutes gebeten, dass Deutschland die Leitung der geographischen Interkalibrierungsgruppe (GIG) der mitteleuropäischen Staaten und der Ostsee-Anrainer (Central Baltic, CB-GIG) übernimmt. Dem hat das IfB vorbehaltlich einer Projektfinanzierung zugestimmt. Die Finanzierung der GIG-Leitung wurde ab Juni 2009 ebenfalls im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ übernommen (Projekt O 14.09). Dennoch mussten auch im ersten Halbjahr erste Tätigkeiten im Rahmen der GIG-Leitung durchgeführt werden, um den Interkalibrierungsprozess nicht zu verzögern und den Anforderungen der EU nachzukommen. Die Vertretung Deutschlands im Interkalibrierungsprozess ist daher fließend mit der GIG-Leitung verbunden. Im vorliegenden Bericht werden die Aktivitäten im Rahmen der Interkalibrierung sowie der GIG-Leitung bis zu Beginn des Folgeprojektes dargestellt.

AUFBEREITUNG VON DATENSÄTZEN UND BEREITSTELLUNG FÜR DIE EUROPÄISCHE DATENBANK

Bei den ersten beiden Interkalibrierungstreffen im Jahr 2008 wurde beschlossen, eine gemeinsame europäische Datenbank für die Interkalibrierung zusammenzustellen. Sie sollte Gewässerinformationen, Daten zu Belastungen und Beschreibungen der Fischgemeinschaften enthalten. Die Datenbank wurde am CEMAGREF in Frankreich aufgebaut. Morphometrische Gewässerinformationen wurden im Jahr 2008 übermittelt. Auf der Basis dieser Informationen wurde am CEMAGREF eine gesamteuropäische Typologie entwickelt. Die Typologie und eine darauf basierende Zusammenfassung von Ländern in typspezifische Interkalibrierungsgruppen wurde von den Mitgliedsstaaten jedoch abgelehnt. Ausschlaggebend war die Ansicht, dass die zur Typologie genutzten Seeigenschaften nicht die entscheidenden Einflussgrößen auf die Fischgemeinschaft sind.

Im Jahr 2009 wurden von deutscher Seite folgende Informationen für die europäische Datenbank zur Verfügung gestellt, wobei zahlreiche Informationen ausschließlich für die Belange der LakeFish IC erhoben werden:

- **Funktionelle Merkmale** der Fischgemeinschaft: Auf der Basis von Literaturdaten, der Fachkenntnis im Hause und intensiver Absprache mit Experten wurde für die in Deutschland vorkommenden Fischarten eine Liste der funktionellen Merkmale erstellt. Hierzu gehören bevorzugte Habitate, Nahrungswahl oder Laichverhalten. Die Liste wurde artspezifisch an die Verhaltensweise in Seen angepasst. Am CEMAGREF wurden die Merkmalslisten der Mitgliedsstaaten zusammengefasst und eine gemeinsame Liste erstellt. Damit liegt eine europaweit einheitliche Merkmalszuordnung für die vorkommenden Fischarten vor.
- Weitere Informationen zu **anthropogenen Belastungen** der berücksichtigten Seen: Laut Begleitdokumenten zur WRRL sind Belastungen im Einzugsgebiet der Gewässer bei ökologischen Zustandsbewertung zu berücksichtigen (CIS 2003a, b). Daher wurde es im Rahmen des LakeFish IC - Prozesses für notwendig erachtet, Daten zur Bodenbedeckung zu berücksichtigen. Hierzu wurden die entsprechenden Bedeckungskarten beschafft (CLC 2004), Karten mit den Einzugsgebieten der Seen aus den Bundesländern angefordert und die entsprechenden Belastungsmerkmale ermittelt. Hierzu war eine Einarbeitung in Geoinformations-Software notwendig, da diese Möglichkeit nicht standardmäßig am IfB genutzt wird. Die Bearbeitung erfolgte in enger Kooperation mit der deutschen Vertreterin und CB-GIG-Leiterin des BQE Phytoplankton (Ute Mischke, IGB).

- **Fangergebnisse** auf Individuen-Niveau: die in der Datenbank des IfB vorhandenen Informationen zu den Befischungsergebnissen wurden an die Anforderungen des CEMAGREF angepasst.

Die Übermittlung von Gewässer-, Belastungs- und Befischungsdaten an das CEMAGREF war mit ganz erheblichem Arbeitsaufwand verbunden. Die entsprechenden Informationen setzten aufwändige Literatur- und Recherchearbeit sowie Absprachebedarf (funktionelle Merkmale, anthropogene Belastungen) voraus bzw. erforderten umfangreiche Anpassungen der Daten an die geforderte Informationsqualität, so bedurften die Fangergebnisse der Einarbeitung von zusätzlichen Kennmerkmalen für alle Kampagnen, alle Netze und jede einzelne Fischmessung. Hierzu war die individuelle Zuordnung von zusätzlichen Informationen zu etwa 60.000 Datensätzen notwendig. Diese Arbeiten wurden jedoch als notwendig erachtet, um auf europäischer Ebene an der Entwicklung eines Bewertungssystems arbeiten zu können.

Im Laufe des fortschreitenden Interkalibrierungsprozesse stellte sich jedoch heraus, dass derartige Interkalibrierungstätigkeiten an zentraler Stelle nicht durchgeführt werden. Die Position des CEMAGREF wurde beim LakeFish IC Treffen Ende 2009 in Drottningholm deutlich formuliert: → Es wird im Rahmen der Interkalibrierung keine Entwicklung von Typologien, Indikatoren oder Vergleichs-Bewertungssystemen am CEMAGREF geben. Der Fortgang der Interkalibrierung obliegt den GIG-Leitern, die gemeinsame Datenbank wird ihnen bei Bedarf zur Verfügung gestellt. Die gemeinsame Datenbank wird stattdessen im Rahmen des WISER-Projektes genutzt (WISER 2010). Die dort erzielten Ergebnisse sollen für die Interkalibrierung nutzbar sein, sind jedoch frühestens für 2012 zu erwarten. ←

Nach Meinung des Projektbearbeiters war das nicht absehbar und wurde auf den vorangegangenen Treffen nicht ausdrücklich genug formuliert. Die geforderten Informationen für die europäische Datenbank wurde unter der Annahme erfasst und zur Verfügung gestellt, dass sie einen direkten Nutzen für den Fortgang der Interkalibrierung haben. Sie waren nicht für eine darüber hinausgehende Nutzung vorgesehen, auch wenn direkte Synergieeffekte zu erwarten sind. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt muss der Nutzen der europäischen See-Fischdatenbank für die Interkalibrierung als minimal eingeschätzt werden, bei erheblichem Aufwand für die Erstellung. Es ist zudem zweifelhaft, dass die Nutzung im Rahmen der GIG-Leitung zukünftig erforderlich bzw. realisierbar ist.

INTERKALIBRIERUNGSPROZESS UND VERGLEICH DER NATIONALEN VERFAHRENTWÜRFE

Zu Beginn des Jahres 2009 kristallisierte sich heraus, dass eine Interkalibrierung von Fischbewertungssystemen für Seen im Sinne einer Harmonisierung von Bewertungsergebnissen problematisch ist. Klare Ursache ist das Fehlen von Bewertungssystemen in den europäischen Mitgliedsstaaten. Ausnahme ist die Nordic-GIG (skandinavische Länder, England und Irland) wo fortgeschrittene Systementwürfe vorliegen. Für die CB-GIG liegt auch derzeit nur ein angewendetes Bewertungssystem in den Niederlanden vor, alle anderen Mitgliedsstaaten haben Systeme in der Überarbeitung (Dänemark, Belgien) oder in Entwicklung. Auch Deutschland hatte kein anwendungsbereites Verfahren. Die Justierung von Klassengrenzen und Bewertungsergebnissen im Jahr 2009 entfällt damit. Die Interkalibrierung von Bewertungssystemen für Fische in Seen setzte damit zu einem Punkt ein, an dem die zu interkalibrierenden Systeme überwiegend (noch) nicht vorhanden waren.

Verantwortlich für die Koordination der europaweiten Interkalibrierung ist das Joint Research Center in Italien (JRC). Unter der vorläufigen Leitung von Deutschland wurde im Februar des Jahres 2009 in Absprache mit Niels Jepsen, dem damaligen Ansprechpartner am JRC, ein Arbeitsplan für die CB-GIG erstellt. Dieser beinhaltete als ersten Schritt die Erfassung des Bearbeitungsstandes von Fisch-Bewertungssystemen für Seen in den Mitgliedsstaaten.

Dazu wurde ein Fragebogen erstellt, in dem folgende Aspekte abgefragt und mit der Bitte um kritische Stellungnahme versehen wurden:

- Mitgliedsstaaten, Vertreter, Teilnahme an der Interkalibrierung
- Entwicklungsstand der Bewertungssysteme
- Befischungsmethodik
- Typologien
- berücksichtigte Belastungen und Referenzkriterien
- verwendete Indikatoren

Der Fragebogen wurde im März 2009 an die Mitgliedsstaaten der CB-GIG versendet. Nach mehreren Erinnerungsschreiben konnten von fast allen Staaten Antworten erhalten werden (einzige Ausnahme England). In der Zusammenfassung bestätigte sich, dass eine Interkalibrierung in Form eines Vergleichs von Bewertungsergebnissen in der GIG nicht möglich ist. An dieser Stelle wird zunächst die Vorgehensweise beschrieben. Aufgrund der inhaltlichen Überschneidungen werden Details zu den Ergebnissen im Bericht zur GIG-Leitung dargestellt (Projekt O 14.09, Bericht fällig Ende April 2010).

LITERATUR

- 2008/915/EG (2008): Entscheidung der Kommission zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.10.2008. L 332 Seite 20-44.
- BRÄMICK, U. & RITTERBUSCH, D. (2008): Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen > 50 ha in der Ökoregion 14 anhand der Fischfauna nach den Vorgaben der EU-WRRL - überarbeitete Version Oktober 2008. Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam.
- BRÄMICK, U., DIEKMANN, M., LEMCKE, R. & MEHNER, T. (2008a): Assessing shifts in fish assemblages of German large lakes by literature data and commercial catch statistics. *Fundamental and Applied Limnology* 171: 87-103.
- BRÄMICK, U., DIEKMANN, M., LEMCKE, R. & MEHNER, T. (2008b): Assessing shifts in fish assemblages of German large lakes by literature data and commercial catch statistics. *Fundamental and Applied Limnology*. 171: 87-103.
- CEN (2003): Wasserbeschaffenheit - Probennahme von Fisch mittels Elektrizität vom 03/2003. EN 14011 Seite 16.
- CEN (2005): Water quality - sampling of fish with multi-mesh gillnets vom 08/2005. EN 14757 Seite 36.
- CEN (2006): Water quality - Guidance on the scope and selection of fish sampling methods vom 04/2006. EN 14962 Seite 25.
- CIS (2003a): Analysis of pressures and impacts - WG 2.1 IMPRESS. Guidance Document 3, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Luxembourg.
- CIS (2003b): River and lakes - Typology, reference conditions and classification systems - WG 2.3 REFCOND. Guidance Document 10, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Luxembourg.
- CIS (2009): Guidance document on the eutrophication assessment in the context of European water policies. Guidance Document 23, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Luxembourg.
- CLC (2004): CORINE Land Cover 2000 - Daten zur Bodenbedeckung Deutschland. Umweltbundesamt; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.; Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum.
- DIEKMANN, M., BRÄMICK, U., LEMCKE, R. & MEHNER, T. (2005): Habitat-specific fishing revealed distinct indicator species in German lowland lake fish communities. *Journal of Applied Ecology* 42: 901-909.
- DUBLING, U. (2009): Handbuch zu fiBS - Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Verband deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V.
- DUBLING, U., BISCHOFF, A., HABERBOSCH, R., HOFFMANN, A., KLINGER, H., WOLTER, C., WYSUJACK, K. & BERG, R. (2004): Verbundprojekt: Erforderliche Probennahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, allgemeiner Teil: Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna.
- GARCIA, X.-F., DIEKMANN, M., BRAMICK, U., LEMCKE, R. & MEHNER, T. (2006): Correlations between type indicator fish species and lake productivity in German lowland lakes. *Journal of Fish Biology* 68: 1144-1157.
- GASSNER, H., WANZENBÖCK, J., ZICK, D., TISCHLER, G. & PAMMINGER-LAHNSTEINER, B. (2005): Development of a fish based lake typology for natural Austrian lakes >50 ha based on the reconstructed historical fish communities. *International Review of Hydrobiology* 90: 422-

- GASSNER, H., ZICK, D., BRUSCHEK, G., MAYRHOFER, K. & FREY, I. (2006): Fischbestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustandes der natürlichen und künstlichen Seen Österreichs (>50 ha) gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Bundesamt für Wasserwirtschaft - Institut für Gewässerökologie Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling.
- LAWA (1998): Gewässerbewertung - stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien.
- LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- MEHNER, T., DIEKMANN, M., BRÄMICK, U. & LEMCKE, R. (2005): Composition of fish communities in German lakes as related to lake morphology, trophic state, shore structure and human-use intensity. *Freshwater Biology* 50: 70-85.
- MEHNER, T., DIEKMANN, M., GARCIA, X.-F., BRÄMICK, U. & LEMCKE, R. (2004): Ökologische Bewertung von Seen anhand der Fischfauna. *Berichte des IGB* 21: 202.
- OLBERT, C. & HÖLZL, K. (2004): Entwicklung eines Kartierverfahrens zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer von Seen > 50 ha in Mecklenburg-Vorpommern. Informus GmbH, Berlin.
- POIKANE, S. (2009): Water Framework Directive intercalibration technical report - Part 2: Lakes (PREPRINT). JRC Scientific and Technical Reports Joint Research Center.
- RITTERBUSCH, D. & BRÄMICK, U. (2008): Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen >50ha in der Ökoregion 14 anhand der Fischfauna nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie. 2. Abschlussbericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. .
- VAN SICKLE, J. (1997): Using Mean Similarity Dendrograms to Evaluate Classifications. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics* 2: 370-388.
- WISER (2010): WISER: Water bodies in Europe: Integrative systems to assess ecological status and recovery. <http://www.wiser.eu/>, abgerufen 25.02.10.
- WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000. ABl. L 327
- ZICK, D., GASSNER, H., FILZMOSER, P., WANZENBÖCK, J., PAMMINGER-LAHNSTEINER, B. & TISCHLER, G. (2006): Changes in the fish species composition of all Austrian lakes >50 ha during the last 150 years. *Fisheries Management and Ecology* 13: 103-111.

ANHANG

INHALT

| | |
|--|------|
| Entwurf eines Bewertungssystems für Seen anhand der Fische | A 1 |
| Einleitung | A 1 |
| Typologie | A 2 |
| Datenbasis und Datenerhebungen | A 3 |
| Belastungen | A 4 |
| Indikatoren und Punktevergabe..... | A 5 |
| Modellierung der Referenz | A 11 |
| Das Bewertungssystem | A 13 |
| Arbeitsstand und Perspektive | A 17 |
| Tagungsberichte | A 18 |
| Protokoll 24. Sitzung des VDFF-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung | A 18 |
| Protokoll 25. Sitzung des VDFF-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung | A 19 |
| Ergebnisse des deutschen Expertentreffens Interkalibrierung | A 20 |

ENTWURF EINES BEWERTUNGSSYSTEMS FÜR SEEN ANHAND DER FISCHE NACH DEN MAßGABEN DER WASSER-RAHMENRICHTLINIE

Einleitung

Die Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL 2000) hat ein ambitioniertes Ziel vorgegeben: alle europäischen Gewässer sollen bis zum Jahr 2015 in einen guten ökologischen Zustand versetzt werden. Zwingende Voraussetzung dieser Forderung ist die Bewertung des aktuellen Zustandes der Gewässer, um einen eventuellen Handlungsbedarf zu erkennen. Daher wird von der WRRL die Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern anhand der biologischen Qualitätsmerkmale Phytoplankton, Makrophyten, Makroinvertebraten und Fische gefordert. Als Besonderheit der ursprünglichen Richtlinie kann hierbei die Bewertung aufgrund biologischer Kriterien gelten, die zwar auf abiotische Belastungen reagieren, nicht aber identisch mit der Festsetzung abiotischer Grenzwerte sind. Damit führen Belastungen im Sinne der WRRL dann zu Einschränkungen des ökologischen Zustandes, wenn sie sich auch erkennbar auf die Biologie auswirken. Mit der vorliegenden Handreichung wird ein Bewertungssystem für Seen anhand der Qualitätskomponente „Fische“ vorgestellt. Im Laufe der Entwicklung des Bewertungsvorschlages wurde deutlich, dass ein solches Bewertungssystem mit verschiedenen Datengrundlagen umgehen muss. Es existieren europäische Vorgaben zur standardisierten Aufnahme von Informationen über den Fischbestand eines Gewässers (CEN 2003, 2005, 2006). Die Ergebnisse solcher Befischungen können als Grundlage für die Bewertung von Seen dienen. Insbesondere für große Gewässer sind die genannten Standards aber nicht praktikabel, weil sie kein repräsentatives Bild der Fischgemeinschaft liefern oder/und einen immensen Aufwand bei der Datenerhebung erfordern. Für solche Seen liegen aber oftmals langjährige, gute und auf verschiedenen Methoden beruhende Daten der Erwerbsfischerei vor. Für eine umfassende Nutzbarkeit wird demnach ein System vorgeschlagen, das mit unterschiedlichen Datenlagen anwendbar ist: a) für die Bewertung von Gewässern, für die umfassende Daten der Berufsfischerei oder für die Beprobungen außerhalb des CEN-Standards vorliegen (Modul 1) und b) für die Bewertung von Gewässern, die mit Multimaschen-Stellnetzen nach standardisierter CEN-Methodik befishet wurden (Modul 2). Bedingt durch die Methoden der Datenaufnahme sind die beiden Module innerhalb des Bewertungssystems konzeptionell unterschiedlich und haben spezifische Vor- und Nachteile. Modul 1 bewertet auf der Basis einer Gewässer-spezifischen Fischgemeinschaft. Diese Gemeinschaft wird für jeden See unter Beachtung typspezifischer Rahmenvorgaben semiquantitativ modelliert, wobei Informationen zum Soll-Fischbestand nötig sind. Die Erhebung des aktuellen Fischbestandes für das Modul 1 ist in der Regel einfacher, die Bewertung auf semiquantitativer Basis bleibt dabei grober. Gewässerspezifische Besonderheiten können berücksichtigt werden, weil für jeden See das zu fordernde Arteninventar bekannt ist. Modul 1 wird für Seen genutzt, bei denen eine Standardbefischung zu aufwändig oder wenig repräsentativ ist, für die eine Soll-Fischgemeinschaft auf Basis vertrauenswürdiger Informationen modelliert werden kann und für die gute Daten der Berufsfischerei oder anderer Quellen vorliegen (beispielsweise größere erwerbsfischereilich bewirtschaftete Seen). Modul 2 (CEN) ist typbasiert, d.h. die Befischungsergebnisse werden mit Typ-spezifischen Vergleichswerten von ausgewählten Merkmalen der Fischgemeinschaft eingeschätzt. Diese Vergleichswerte sind vorgegeben. Die Methodik der Datenaufnahme ist relativ aufwändig, erlaubt aber eine detaillierte Bewertung der Ergebnisse. Gewässerspezifische Besonderheiten der Fischgemeinschaft bleiben unberücksichtigt. So können beispielsweise seltene Arten nicht bewertet werden weil a) unklar ist, ob sie im jeweiligen See vorkommen sollten, b) sie nicht quantitativ vergleichbar sind oder c) nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit überhaupt nachgewiesen werden können. Modul 2 wird für Seen genutzt, wenn Informationen über die zu fordernde Soll-Fischgemeinschaft fehlen oder für die keine Informationen aus der Berufsfischerei oder anderen Befischungsmethoden vorliegen (wie kleinere, abgeschiedene Gewässer).

Typologie

Nach WRRL muss die Bewertung von Gewässern auf der Basis einer geeigneten Typologie stattfinden. Die Typologie liefert die Basis für vergleichbare Soll-Werte der Fischgemeinschaften. Eine entsprechende Gruppierung von ähnlichen Gewässern innerhalb eines Typs dient zunächst als Grundlage für die Definition typspezifischer Referenzbedingungen. Weiterhin können Typ-spezifische Merkmale der Fischgemeinschaft ausgewählt werden, die zur Bewertung menschlicher Belastungen des See nutzbar sind (Indikatoren). Und schließlich können für übergreifend genutzte Indikatoren Typ-spezifische Grenzwerte für die Bewertung des ökologischen Zustandes festgelegt werden.

Die Typologie im Zusammenhang mit den Vorgaben der WRRL ist eine Zusammenfassung von Seen, die vergleichbare abiotische Charakteristika aufweisen. Sie ist eine pragmatische Grundlage des Bewertungssystems und soll keine umfassende Abschätzung der biologischen Gegebenheiten liefern. Nach WRRL soll die Gewässerzustandsbewertung einschätzen, inwiefern sich menschliche Einflüsse auf die biologischen Gemeinschaften auswirken. Nicht für die Typologie geeignet sind daher biotische/biologische Typisierungen (z.B. auf Basis der Fischgemeinschaft) oder Typisierungen anhand von Merkmalen, die durch menschliche Einflüsse geändert werden (z.B. auf Basis trophischer Parameter). Nutzbare Parameter werden in der WRRL selber genannt (Annex II) und in mehr oder weniger verbindlichen Begleitdokumenten vertieft dargestellt (2008/915/EG 2008; CIS 2003b; LAWA 2003; POIKANE 2009).

Im Laufe der Entwicklung des vorliegenden Systemvorschlags wurde eine WRRL-konforme Typologie als Grundlage einer Fisch-basierten Bewertung für Seen entwickelt. Hierzu wurden zunächst gering beeinflusste Gewässer ausgewählt. Kennwerte waren der Trophieindex (LAWA 1998), die Differenz zwischen aktuellem Index und Trophieindex im Referenzzustand (ebenfalls LAWA) sowie Experteneinschätzungen von Gewässernutzungsintensität und Uferverbau. Es ergab sich eine Liste von Gewässern, die sich aktuell bezüglich der Fischgemeinschaft im sehr guten Zustand befinden sollten (LDC-Seen für „least disturbed conditions“). Für diese Gewässer wurden Matrizen mit den folgenden Fischgemeinschaftsdaten zusammengestellt: Arteninventar gesamt, Einheitsfang Anzahl Elektrofischerei, Einheitsfang benthische CEN-Netze (Anzahl und Masse) sowie Einheitsfang pelagische CEN-Netze (Anzahl und Masse). Die LDC-Seen wurden anhand ausgewählter Parameter vorgruppiert. Mit Hilfe des statistischen Verfahrens „mean similarity“ (VAN SICKLE 1997) wurde geprüft, welche der Typisierungen die deutlichste Diskriminierung der Fischgemeinschaft lieferte. Zunächst bestätigte sich die prägende Bedeutung der maximalen und mittleren Tiefe eines Sees für die Fischgemeinschaft (DIEKMANN et al. 2005; GARCIA et al. 2006; GASSNER et al. 2005; MEHNER et al. 2005; MEHNER et al. 2004). Es zeigt sich damit eine gute Übereinstimmung mit den Vorgaben der Wasser-Rahmenrichtlinie. Das ist von besonderer Bedeutung, da die Richtlinie selber keine Begründung für die dort festgelegten Gruppengrenzen liefert. In Fortführung der Ergebnisse wurde eine Typisierung entwickelt, die morphometrische (Tiefe) und funktionelle (Schichtung) Gruppierungskriterien kombinierte. Die Unterscheidung zwischen polymiktischen und geschichteten Seen richtete sich nach dem flächenmäßig dominierenden Schichtungsverhalten des Gewässers. Dabei wurden die Tiefe und eine limnologisch bedeutsame Auswirkung größerer Tiefen - die stabile Schichtung während der Vegetationsperiode - berücksichtigt. Bei dieser Vorgehensweise wurde die beste Diskriminierung der LDC-Fischgemeinschaften erzielt. Im Resultat wurde die folgende Typisierung als geeignete Grundlage eines Bewertungssystems ermittelt:

- Typ 1: polymiktische Seen (POLY)
- Typ 2: geschichtete (stratifizierte) Seen mit einer Maximaltiefe < 30 m (STRAT)
- Typ 3: geschichtete (stratifizierte) Seen mit einer Maximaltiefe > 30 m (TIEF)

Detaillierte Informationen zu Methodik und Ergebnissen können dem entsprechenden Gutachten des Instituts für Binnenfischerei e.V. entnommen werden (BRÄMICK & RITTERBUSCH 2008).

Datenbasis und Datenerhebungen

Das vorliegende Bewertungssystem beinhaltet 2 Module, die in Abhängigkeit von der vorhandenen Datenbasis und/oder der geplanten Beprobung des aktuellen Zustandes der Fischartengemeinschaft alternativ eingesetzt werden. Während einige qualitative Informationen für beide Module nötig sind, erfordert das Modul 1 daneben semiquantitative und das Modul 2 standardisiert erhobene quantitative Daten (siehe Kapitel Indikatoren).

Modul 1: Sowohl zur Modellierung der Referenz als auch des aktuellen Zustandes der Fischartengemeinschaft sind Informationen zur Fischartengemeinschaft im Litoral, Pelagial und Profundal (Benthal) notwendig. Als Basis sind möglichst langjährige Besitz- und Fangstatistiken der Erwerbsfischerei ggf. in Kombination mit speziellen ergänzenden Beprobungen geeignet. Letztere werden vor allem dann essenziell, wenn die fischereiliche Bewirtschaftung nur wenigen Zielarten gilt, sich auf den Einsatz von nur wenigen Fanggeräten (z.B. ausschließliche Stellnetzfisherei) beschränkt und/oder nicht in allen Teillebensräumen stattfindet.

Zur Modellierung der Referenzartengemeinschaft werden ausschließlich Daten und entsprechende Fachliteratur aus dem Zeitraum bis 1940 verwendet. Zur Beschreibung des aktuellen Fischarteninventars werden Daten und Angaben aus den letzten 6 Jahren verwendet. Werden ergänzende Beprobungen notwendig, sind diese in mindestens 2 unterschiedlichen Jahren innerhalb des 6-Jahres-Zeitraumes durchzuführen. Folgende Fanggeräte werden für die einzelnen Teillebensräume empfohlen, wobei jeweils mindestens eins der genannten Geräte je Teillebensraum zum Einsatz kommen sollte:

Litoral: Elektrofischerei, Reuse, Strandwade

Pelagial: (Multimaschen-)Stellnetz, Schleppnetz (vorzugsweise nachts), Ringwade

Profundal: (Multimaschen-)Stellnetz, Zugnetz, Großreuse

Um derartig verschiedene Fanggeräte und Datengrundlagen als Basis für semiquantitative Angaben zu nutzen, macht sich eine grobe Transformation von Zahlen und verbalen Angaben in Häufigkeitsklassen notwendig. Das geschieht anhand des in Tab. 1 dargestellten Schemas. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Zuordnung anhand von speziellen fischereilichen Beprobungen (Spalte 3) auf die Methode bezieht, mit der der höchste artspezifische Anteil erzielt wurde. Für stark ufergebundene Arten (z.B. Rotfeder, Hecht usw.) ist demnach in aller Regel der relative Anteil bei der Elektro- oder Reusenfischerei maßgeblich, für Arten des Freiwassers (Kleine Maräne, Stint) sind es die Anteile in Multimaschennetzen oder dem Schleppnetz.

Tab. 1: Zuordnung der Häufigkeitsklasse von Arten auf Basis verschiedener Datenquellen.

| Häufigkeitsklasse | Mehrjährige Fangstatistiken | Fischereiliche Beprobungen | Literaturdaten |
|-------------------|-----------------------------|--|---|
| 1 (Begleitart) | < 10 Exemplare je 100ha | Bei Gerät mit häufigstem Nachweis Anteil <1% bezogen auf Stückzahl | Sporadischer Nachweis, ggf. in längeren Zeitabständen |
| 2 (Typart) | < 1kg/ha | Bei Gerät mit häufigstem Nachweis Anteil >1% - <5% bezogen auf Stückzahl | Nennung der Art als regelmäßig |
| 3 (Leitart) | > 1kg/ha | Bei Gerät mit häufigstem Nachweis Anteil >5% bezogen auf Stückzahl | Nennung als häufig, verbreitet oder massenhaft |

Modul 2: Die Bewertung der quantitativen Indikatoren im Modul 2 beruht auf den Ergebnissen von Fängen von standardisierten Beprobungen mit benthischen Multimaschen-Stellnetzen. Hierzu werden die Fänge aller benthisch gestellten Netze zusammengefasst. Ein Bezug auf Stelldauer oder Stelltiefe ist nicht erforderlich. Zur Methodik der standardisierten Multimaschen-Stellnetzbefischung liegen Handreichungen vor (CEN 2005), so dass auf Details nicht eingegangen wird. Die überwiegende Zahl der bewertungsrelevanten Indikatoren wird als Anteil der jeweiligen Anzahlen oder Massen berechnet. Neben den Anteilen werden auch der Einheitsfang Masse (als kg/100 m² Netzfläche) sowie die Mediane der individuellen Stückmassen von Barsch, Blei und Plötze als Indikatoren genutzt. Für die Anwendung des CEN-Ansatzes sind Informationen zu Art, Anzahl und individueller Stückmasse in den Fängen notwendig.

Neben den quantitativen Bewertungen sind auch in Modul 2 qualitative Indikatoren enthalten (Obligatorische Arten, Wanderarten, Reproduktion, Erklärungen im Abschnitt Indikatoren). Hierbei müssen einzelne Arten, Artengruppen oder die Reproduktion bestimmter Arten nachgewiesen werden. Dazu wird zunächst geprüft, ob die Indikatoren anhand der Fänge mit benthischen Netzen ausreichend zu bewerten sind (beispielsweise, ob der Nachweis aller obligatorischen Arten gelungen ist). Sollte das nicht der Fall sein, sind in den Netzen fehlende Arten bzw. ihre Reproduktion anderweitig zu belegen (über Ergebnisse von Untersuchungen mit Elektrofischerei, Daten der Berufsfischerei bzw. über den Nachweis von Jungfischen).

Belastungen

Für die Seen lagen Informationen zu menschlich verursachten Belastungen vor, für die nachweisbare Auswirkungen auf die Fischgemeinschaft anzunehmen waren (im folgenden Belastungen). Folgende Parameter wurden aufgenommen:

- Trophieindex nach LAWA mit den Teilparametern Gesamtphosphorgehalt während der Frühjahrsvollzirkulation, Phosphorgehalt, Chlorophyll-a Gehalt (beide epilimnisch während der sommerlichen Schichtungsphase) sowie mittlere Sichttiefe,
- Δ TI: Differenz aus aktuellem Trophieindex und dem Trophieindex im Referenzzustand, wie er sich anhand morphometrischer Kennzahlen ermitteln lässt („Eutrophierungsindex“ im Gegensatz zum Trophieindex, allerdings mit erheblichen Ungenauigkeiten behaftet),
- Uferverbau: Summe von Expertenbewertungen der ökologischen Auswirkungen von Stegen, Badestellen, Faschinen, Blocksteinen und Spundwänden (von 5: kein Einfluss bis 20: starker Einfluss aller fünf Parameter),
- Gewässernutzung: Summe der Expertenbewertungen der Intensität von Badenutzung, Booten, Motorbooten und Schifffahrt (von 4: kein Einfluss bis 16: starker Einfluss aller vier Parameter),
- Prozentuale Naturnähe: Beschreibung der Seeuferstrukturgüte als Prozentsatz der Naturnähe (OLBERT & HÖLZL 2004), lag für die Seen Mecklenburg-Vorpommerns vor,
- Experteneinschätzung der Vernetzung der Seen mit umliegenden Fließgewässern sowohl im unbeeinflussten als auch im aktuellen Zustand in einer 5-stufigen Skala von 5 (keine Einschränkung) bis 1 (für Fische ist kein Zugang zu umliegenden Fließgewässern möglich).

Die genannten Belastungsparameter dienen dazu, aus zahlreichen möglichen Merkmalen der Fischgemeinschaften einige, zur Bewertung geeignete Indikatoren herauszuarbeiten. Dies erfolgte über ein Massenscreening von Korrelationskoeffizienten und den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten. Die genannten Parameter liefern einen Auszug, keinesfalls aber eine erschöpfende Beschreibung aller potenziellen und ebenso potenziell auf die Fischgemeinschaft wirkenden Belastungen. Die Liste der Belastungsfaktoren ist außerordentlich lang, die nach WRRL und Begleitdokumenten für die Bewertungssysteme zu berücksichtigen sind (CIS 2003a, b, 2009; WRRL 2000). Die Überarbeitung dieser Dokumente und der Fortgang der Interkalibrierung lassen zeitnah weitere Vorgaben erwarten. Diese können in einem Bewertungssystem jedoch faktisch nicht detailliert berücksichtigt werden; dazu fehlen ausreichend Daten zur Belastung-Wirkungsanalyse. Zudem ist nicht zu erwarten, dass sich die

Fischgemeinschaft als Stellvertreter für direkte Messungen einzelner Belastungsparameter eignet. Dennoch hat das vorliegende Bewertungssystem den Anspruch, Abweichungen der Fischgemeinschaft von einem Soll-Wert zu zeigen und damit wirksame Belastungen unabhängig von ihrer genauen Ausprägung aufzuzeigen.

Das Belastungskonzept des vorliegenden Bewertungsvorschlags basiert auf verschiedenen Grundlagen. Fische sind das zeitlich und örtlich am stärksten integrierende biologische Qualitätselement. Sie können durch ihre Mobilität und ihre Langlebigkeit partiell wirkenden Belastungen ausweichen, besonders wenn diese innerhalb des Sees unterschiedlich stark wirken. Als oberstes Glied der Nahrungskette ist die Reaktion der Fische auf Belastungen vergleichsweise langsam. Die Fischgemeinschaft insgesamt ist resilient, d.h. Änderungen ihrer Ausprägungen werden durch selbststabilisierende Eigenschaften schnell vermindert. Damit zeigen sich Belastungen erst, wenn sie dauerhaft und umfassend auf den gesamten See wirken. Alle genannten Belastungen sind stark voneinander abhängig. Beispielsweise korrelieren Uferverbau und Gewässernutzung sowie Trophie und Eutrophierung sehr deutlich, aber auch Eutrophierung und Uferverbau (BRÄMICK & RITTERBUSCH 2008). In ihrer Wirkung auf die Fischgemeinschaft sind die verschiedenen Belastungen daher nicht voneinander zu trennen.

Auf der anderen Seite ist die Fischgemeinschaft durchaus geeignet, Belastungen anzuzeigen und den ökologischen Status von Seen zu bewerten. Hierbei werden Abweichungen von Soll-Werten identifiziert und wirksame Belastungen angezeigt, wenn auch unspezifisch. Damit wird dem ursprünglichen Sinne der WRRL gefolgt, den ökologischen Status anhand der biologischen Reaktion zu bewerten (und eben nicht einfache, genaue und direkte Belastungsmessungen durch aufwändige, ungenaue und integrierende Stellvertretermessungen biologischer Parameter anzuzeigen). Dabei können Fischgemeinschaften durchaus in einem Zustand sein, der keine menschlichen Belastungen aufzeigt, der Indikatorwerte im Referenzbereich aufweist und demnach einen sehr guten ökologischen Zustand des Gewässers anzeigt. Dies gilt auch wenn das Gewässer a) nicht den meist sehr strengen Anforderungen an Referenz-Grenzwerte für Belastungen nach IMPRESS (CIS 2003a) und REFCOND (CIS 2003b) genügt und b) sich nicht im sehr guten Zustand für andere BQE befindet. Ein sehr guter Zustand der Fischgemeinschaft ist nicht gleichbedeutend mit einer weitgehenden Unberührtheit des entsprechenden Sees.

Das Belastungskonzept des vorliegenden Ansatzes ist aus den genannten Gründen ohne Alternative. Es hat den Vorteil, dass alle Belastungen angezeigt werden, sobald sie auf die Fischgemeinschaft wirken. Es werden also alle nach den genannten Guidelines und Handreichungen zu berücksichtigende Forderungen abgedeckt. Dabei ist allerdings der Nachteil in Kauf zu nehmen, dass die Art der Belastung nicht über das Bewertungssystem identifiziert werden kann. Ursachen einer eventuellen Abwertung können über eine anschließende Expertenanalyse der abwertenden Indikatoren erfolgen und mögliche Belastungen über eine gewässerspezifische Betrachtung identifiziert werden.

Indikatoren und Punktevergabe

Allgemein

Ein WRRL-konformes Bewertungssystem muss den ökologischen Zustand des Gewässers gemäß der dort gegebenen normativen Vorgaben einschätzen. In der Begriffsbestimmung zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fische in Seen werden zur Erreichung des guten Zustandes als Mindestziel folgende Kriterien angelegt (Annex V der WRRL):

- Zusammensetzung und Abundanz der Arten entsprechen weitgehend dem Zustand ohne störende Einflüsse,
- die typspezifischen störungsempfindlichen Arten sind vorhanden,
- die Altersstrukturen zeigen kaum anthropogenen Störungen und deuten nicht auf Störungen bei Fortpflanzung oder Entwicklung hin.

Das vorliegende System hat das Ziel, die Erreichung oder Verfehlung der normativen Vorgaben

für die einzelnen Zustände soweit wie möglich zu erfüllen. Prinzipiell wurde darauf geachtet, mit den Indikatoren ein möglichst weites Spektrum von Qualitätsmerkmalen der Fischgemeinschaft abzudecken. Neben dem Vorhandensein von Arten wird ihr Anteil berücksichtigt, es werden artspezifische und funktionelle Indikatoren verwendet, außerdem Wachstumskennzahlen und Merkmale der Reproduktion. Eine Übersicht der Indikatoren beider Bewertungsmodule liefert Tab. 2.

Tab. 2: Indikatoren der Module im Bewertungsvorschlag für Fische in Seen.

| Qualitätsmerkmal | Modul 1 - Semiquantitative Daten | Modul 2 - Quantitative Daten |
|-------------------------|---|---|
| Einheitsfang | - | WPUE |
| Arteninventar | Anzahl Leitarten | Obligatorische Arten |
| | Anzahl Typspezifischen Arten | - |
| | Anzahl Begleitarten | - |
| Gildeninventar | Anzahl Reproduktions-Gilden | - |
| | Anzahl Lebensraum-Gilden | - |
| Artenabundanz | Leitarten | Barsch |
| | | Blei |
| | | Güster |
| | | Kaulbarsch |
| | | Zander |
| Gildenabundanz | Reproduktions-Gilden | - |
| | Lebensraum-Gilden | Benthische Arten |
| Wachstum | - | Benthivore Arten |
| | Maximale Körpermasse Blei | Median Masse Barsch, Blei, Plötze |
| Reproduktion | Reproduktion bewertungsrelevanter Arten | Reproduktion bewertungsrelevanter Arten |
| Gewässervernetzung | Anzahl Wanderarten | Anzahl Wanderarten |

Die Auswahl der Indikatoren richtete sich nach verschiedenen Kriterien. Für das Modul 1 wurden Indikatoren anderer Bewertungssysteme und eigener Vorentwürfe auf ihre Übertragbarkeit auf norddeutsche Seen, insbesondere Großseen, geprüft (BRÄMICK et al. 2008a; DUBLING et al. 2004; GASSNER et al. 2006; ZICK et al. 2006). Für das CEN-System wurden Indikatoren zunächst anhand von Belastungs-Wirkungsanalysen ausgewählt (BRÄMICK & RITTERBUSCH 2008). Weiterhin wurden Elemente von Bewertungssystemen und entsprechenden Entwürfen der Mitgliedsstaaten der Central-Baltic Interkalibrierungsgruppe geprüft und ggf. übernommen.

Die Klassengrenzen der Indikatoren im Modul 1 wurden empirisch anhand aktueller Werte der Fischfauna in den 25 größten Seen Deutschlands ermittelt (Informationen zu den Seen und ihren Fischartengemeinschaften siehe auch (BRÄMICK et al. 2008b)). Dazu wurden die Seen hinsichtlich ihres aktuellen ökologischen Zustandes von Experten in 5 Klassen vorgruppiert (entsprechend den Zustandsklassen sehr gut bis schlecht). Danach wurde die Schwankungsbreite der einzelnen Indikatoren innerhalb jeder Zustandsklasse analysiert. Schließlich erfolgte für jeden Indikator die Festlegung eines Grenzwertes zwischen benachbarten Klassen, in dem die Übereinstimmung zwischen der Vorgruppierung der Seen und der Zuteilung zu Zustandsklassen anhand der Grenzwerte für den jeweiligen Indikator maximiert wurde.

Die Klassengrenzen der Indikatoren im Modul 2 wurde mit Hilfe zweier Ansätze festgelegt. Für Indikatoren die eine gut nachvollziehbare Abhängigkeit von Belastungen aufweisen, wurden die Klassengrenzen an Unterbrechungen bzw. auffälligen Punkten der Ausgleichsfunktion ermittelt. Für Indikatoren mit undeutlichen Abhängigkeiten von den aufgenommenen

Belastungsparametern wurden die Klassengrenzen anhand von Clusteranalysen festgelegt. Dabei werden ähnliche Werte gruppiert. Die Wertegruppen wurden dann einer ökologischen Zustandsklasse zugeordnet. Beide Zuordnungsweisen von Indikatorwerten zu ökologischen Zustandsklassen wurden mit Informationen zu Belastungsparametern abgeglichen.

Details zur Auswahl der Indikatoren, zu Belastungs-Wirkungsanalysen, zur Identifikation von Zeigerwerten und zur Festlegung der Klassengrenzen werden in der vorliegenden Handreichung nicht dargestellt. Sie können in Ansätzen einem vorläufigen Bewertungsvorschlag des IfB entnommen werden (BRÄMICK & RITTERBUSCH 2008) und werden zukünftig an anderer Stelle verfügbar gemacht.

Semiquantitative Indikatoren (Modul 1)

Anzahl der Leitarten: Als Leitarten werden die Arten angesprochen, die im Referenzzustand des Sees mit der Häufigkeit „3“ klassifiziert wurden.

Anzahl der typspezifischen Arten: Als typspezifische Arten werden die Arten angesprochen, die im Referenzzustand des Sees mit der Häufigkeit „2“ klassifiziert wurden.

Anzahl der Begleitarten: Als Begleitarten werden die Arten angesprochen, die im Referenzzustand des Sees mit der Häufigkeit „1“ klassifiziert wurden.

Anzahl der ökologischen Gilden: Als bewertungsrelevante Gilden für Seen werden Reproduktions- und Lebensraum-Gilden angesprochen.

Anzahl der Reproduktions-Gilden: Differenzierung folgender Reproduktions-Gilden:

Lithophil (lithophil, litho-pelagophil, speleophil), Psammophil (psammophil, ostracophil), Phytolithophil, Phytophil

Anzahl der Lebensraum-Gilden: Für die Bewertung werden die in der Referenz bzw. im aktuellen Zustand vorkommenden Arten anhand ihrer Lebensraumbindung (bzw. -bevorzugung) folgenden Gilden zugeordnet: Litoral, Profundal (Benthal), Epilimnion (Pelagial oberhalb Temperatursprungschicht), Hypolimnion (Pelagial unterhalb Temperatursprungschicht)

Abundanzen der Leitarten: Als Leitarten werden die typspezifischen Arten bezeichnet, die im Referenzzustand des zu bewertenden Sees der Abundanzklasse „3“ zugeordnet wurden.

Abundanzen der ökologischen Gilden: Als bewertungsrelevante Gilden für Seen werden Reproduktions- und Lebensraum-Gilden angesprochen. Die Bewertung der Gildenabundanz erfolgt anhand der Abundanzklassen aller zu einer Gilde gehörigen Arten. Da es zwischen Abundanzklassen wesentlich weniger gegenseitige Beeinflussungen gibt als zwischen prozentualen relativen Abundanzen, können alle 3 Klassen in die Bewertung einbezogen werden. Für jede Abundanzklasse (1, 2, 3) innerhalb einer Gilde erfolgt eine separate Bewertung, die anschließend über das arithmetische Mittel zu einer Gesamtbewertung vereinigt wird (Mittel < 2 entspricht 1 Indexpunkt, Mittel 2 bis < 4 entspricht 3 Indexpunkten, Mittel ≥ 4 entspricht 5 Indexpunkten). Für Gilden, die in der Referenzzönose oder der aktuellen Zönose des Sees nicht vorkommen, entfällt die Bewertung.

Abundanzen der Reproduktions-Gilden: Differenzierung und Gruppierung siehe oben. Einzelbewertung in den Abundanzklassen der Reproduktions-Gilden:

- 5 Betrag des LOG des Quotienten zwischen aktueller - und Referenz - Artenanzahl in der jeweiligen Abundanzklasse $\leq 0,33$;
- 3 Betrag des LOG des Quotienten zwischen aktueller - und Referenz - Artenanzahl in der jeweiligen Abundanzklasse $> 0,33$ und $\leq 0,66$;
- 1 Betrag des LOG des Quotienten zwischen aktueller - und Referenz - Artenanzahl in der jeweiligen Abundanzklasse $> 0,66$.

Gesamtbewertung der jeweiligen Reproduktions-Gilde über den Mittelwert.

Gesamtbewertung des Indikators über den Mittelwert der Reproduktions-Gildenbewertung.

Ein Berechnungsbeispiel wird nachfolgend auf S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** dargestellt.

Abundanz der Lebensraum-Gilden: Differenzierung der Lebensraumgilden und Bewertung der

Gildenabundanz siehe Reproduktions-Gilden.

Qualitätsmerkmal Wachstum: Dazu wird die Körpermasse der 5 größten gefangenen Bleie gemittelt.

Quantitative Indikatoren (Modul 2)

Alle Indikatoren für das Modul 2 beziehen sich auf Fänge mit benthischen Netzen von Multimaschen-Stellnetzbefischungen nach Standardvorgaben (CEN 2005). Für die Indikatoren „Obligatorische Arten“, „Reproduktion“ und „Gastarten“ sind ergänzende Elektrobefischungen oder anderweitige Informationen dann notwendig, wenn CEN Befischungen nicht alle notwendigen Informationen liefern, d.h. bestimmte Arten oder deren Reproduktion werden nicht nachgewiesen. Die Klassengrenzen werden am Ende des Abschnitts tabellarisch zusammengefasst.

Einheitsfang Masse: Der Biomasse-Einheitsfang reflektiert die flächenbezogene Fischbiomasse im See. Mit zunehmender Belastung, insbesondere Eutrophierung, steigt der Einheitsfang. Der Indikator ist zweiseitig, d.h. auch sehr geringe Einheitsfänge zeigen Belastungen an. Da in diesem Bereich keine Unterscheidung von sehr gutem und mäßigem Zustand möglich ist, wird eine Untergrenze der Anwendbarkeit vorgegeben. Die Klassengrenzen wurden mit Hilfe von Clusteranalysen festgelegt.

Anwesenheit von obligatorischen Arten: Obligatorische Arten sind die Arten, die in allen Seen eines Typs vorkommen sollten. Sie sind weit verbreitet und realisieren eine breite ökologische Nische. Wenn obligatorische Arten fehlen, so zeigt das eine deutliche Abweichung vom Soll-Zustand der Fischgemeinschaft. Die typspezifischen obligatorischen Arten sind:

Polymiktische Seen: Barsch, Blei, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Rotfeder, Plötze

Geschichtete Seen: Barsch, Blei, Hecht, Kaulbarsch, Plötze, Rotfeder

Tiefe Seen: Barsch, Blei, Hecht, Kaulbarsch, Kleine Maräne, Rotfeder, Plötze

Obligatorische Arten müssen durch die Befischung mit benthischen Netzen, ggf. ergänzt durch Elektrobefischungen nachweisbar sein. Die Punkteverteilung ist eine Expertenentscheidung und basiert auf der Annahme, dass das Fehlen einer obligatorischen Art ein deutliches Anzeichen einer Beeinträchtigung der Fischgemeinschaft ist und der Gewässerzustand höchstens mäßig sein kann. Das Fehlen von zwei oder mehr Arten zeigt einen schlechten Gewässerzustand an.

Anteil Blei: Ein zunehmender Anteil von Blei ist der deutlichste Belastungsindikator der heimischen Fischgemeinschaft. Insbesondere mit Trophie und Eutrophierung gibt es klare Zusammenhänge. Für polymiktische Seen wird der Anteil der Masse, für geschichtete Seen (STRAT und TIEF) der Anteil der Anzahl zur Bewertung genutzt. Die Klassengrenzen wurden über Belastungs-Wirkungsanalysen (POLY) oder Clusteranalysen (STRAT und TIEF) identifiziert und mit Belastungskennzahlen der Seen bestätigt.

Für den Blei wird der Anteil nicht bewertet, wenn die Art nicht in benthischen CEN-Netzen nachgewiesen wird. Da die Art mit steigender Belastung zunimmt, müsste hier ein sehr guter Zustand vergeben werden. Das steht im Widerspruch zum Indikator „Anwesenheit von obligatorischen Arten“. Es wird davon ausgegangen, dass nur extrem hohe Belastungsintensitäten zum Verschwinden der Art in allen Fanggeräten führen. Diese Intensitäten sind im Datensatz nicht vertreten, so dass keine zweiseitige Bewertung des Indikators für benthische Netze erfolgt.

Anteil Güster: Reagiert deutlich mit einer Zunahme auf Belastungen, insbesondere Trophie. Der Indikator ist auf polymiktische Seen beschränkt. Die Klassengrenzen wurden über Belastungs-Wirkungsanalysen und Clusteranalysen identifiziert. Der Indikator wird nicht bewertet, wenn die Art nicht in benthischen CEN-Netzen nachgewiesen wird (siehe Anteil Blei).

Anteil Kaulbarsch: Hohe Anteile des Kaulbarschs zeigen in allen drei Seetypen Belastungen an. Für polymiktische und geschichtete Seen wird der Masseanteil zur Bewertung herangezogen, für tiefe geschichtete Seen der Anteil der Anzahl. Die Klassengrenzen wurden mit Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt. Der Indikator wird nicht bewertet, wenn die Art nicht in benthischen CEN-Netzen nachgewiesen wird (siehe Anteil Blei).

Anteil Zander: Hohe Zanderanteile zeigen Belastungen. Der Indikator ist auf polymiktische Seen beschränkt. Für die Bewertung wird der Masseanteil genutzt. Die Klassengrenzen wurden mit Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt.

Anteil Barsch: In polymiktischen Seen nimmt der Anteil von Barschen mit zunehmender Belastung ab. Für die Bewertung wird der Masseanteil genutzt. Für geschichtete Seen (STRAT und TIEF) ist der Indikator nicht geeignet. Die Klassengrenzen wurden mit Belastungs-Wirkungsanalysen, Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt.

Anteil benthischer Arten: Belastungen wirken primär über eine Degradation von Habitaten auf die Fischgemeinschaft. Dabei nehmen stark ufergebundene Arten ab und benthische Arten zu (benthisch hier im Sinne von bodengebunden mit geringerer Abhängigkeit vom Uferbereich). Als „benthische Arten“ sind zugeordnet: Blei, Giebel, Großmaräne (phänotypisch), Güster, Karausche, Karpfen, Kaulbarsch, Plötze, Quappe, Wels, Zander. Der Indikator wird über den Masseanteil bewertet. Die Klassengrenzen wurden mit Belastungs-Wirkungsanalysen, Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt. Da der Anteil benthischer Arten direkt die Anteile anderer Habitatpräferenzen (Uferbereich oder Freiwasser) beeinflusst, wird nur die am besten geeignete Habitatpräferenz bewertet.

Anteil benthivore Arten: Die Anteile benthivorer Arten zeigen zuverlässig einen Anstieg mit zunehmender Belastung. Als „benthivor“ werden folgende Arten bezeichnet: Blaubandbärbling, Blei, Gründling, Güster, Kaulbarsch, Großmaräne (phänotypisch), Schlammpeitzger, Schleie, Steinbeißer. Der Indikator wird über den Masseanteil bewertet. Die Klassengrenzen wurden mit Belastungs-Wirkungsanalysen, Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt. Da der Anteil benthivorer Arten direkt die Anteile anderer Nahrungspräferenzen (omnivore, piscivore, plancti-insectivore) beeinflusst, werden andere Nahrungspräferenzen nicht bewertet.

Größenkennzahl Median ausgewählter Arten: Anhand von Größenverteilungen in Fischpopulationen können Belastungen identifiziert werden. Hierzu wird der Median der individuellen Stückmassen für die Arten Barsch, Blei und Plötze herangezogen. Die Klassengrenzen wurden mit Belastungs-Wirkungsanalysen, Clusteranalysen und auf der Basis von Belastungsparametern der Seen ermittelt. Der Indikator und die Klassengrenzen sind nicht typspezifisch. Für die Berechnung der Mediane werden Fische erst ab einer bestimmten Größe berücksichtigt. Kleine Individuen sind zeitlich und örtlich ungleichmäßig verteilt, methodisch nicht sicher und quantitativ zu fangen und daher nicht repräsentativ nachweisbar. Sie können jedoch Fänge durch ihre große Zahl dominieren und haben einen erheblichen Einfluss auf Verteilungskennzahlen. Um diese zeitliche, örtliche, methodische und zufällige Variabilität zu umgehen, wurde für jede Art eine Massen-Untergrenze der zuverlässigen Nachweisbarkeit ermittelt. Die berechneten Mediane beziehen sich also auf Barsche > 6 g, Bleie > 10 g und Plötzen > 14 g. Der Indikator ist für Barsch und Plötze zweiseitig, sowohl große als auch kleine Mediane zeigen Belastungen an. Aus den methodisch notwendigen Mindestgrößen der Stückmassen resultiert eine begrenzte Zeigerfähigkeit für kleine Werte. In diesem Bereich wird im schlechtesten Fall der Zustand mäßig - 3 Punkte zugewiesen. Die Gesamtbewertung des Indikators ist die schlechteste Einzelbewertung der Mediane von Barsch, Blei oder Plötze.

Qualitative Indikatoren in beiden Modulen

Reproduktion bewertungsrelevante Arten: Die WRRL fordert, dass die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften kaum anthropogene Störungen zeigen und nicht auf Störungen bei Fortpflanzung oder Entwicklung irgendeiner besonderen Art hindeuten. Ausfälle der Fortpflanzung in Fischgemeinschaften sind ein übliches Phänomen und oftmals nicht anthropogen verursacht. Eine anthropogen verursachte Störung lässt sich von natürlich bedingten Schwankungen im Reproduktionserfolg nur dann trennen, wenn sie die Resilienz der Fischgemeinschaft durchbricht. Dem wird die normative Beschreibung des mäßigen Zustandes

gerecht:

... die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften [zeigen] größere Anzeichen von Störungen, so das ein mäßiger Teil der typspezifischen Arten fehlt oder sehr selten ist. Solche Auswirkungen lassen sich über die genutzten Indikatoren nachweisen, damit führen wirksame anthropogene Störungen von Fortpflanzung und Entwicklung bereits auf diesem Wege zu einer entsprechend verschlechterten ökologischen Zustandsbewertung.

Bei Fischen kann daneben jedoch der Fall auftreten, dass die Altersstrukturen keine größeren Anzeichen von Störungen zeigen und nicht auf Störungen bei Fortpflanzung oder Entwicklung hindeuten, weil eventuelle Defizite durch Besatzmaßnahmen ausgeglichen werden. Unter den Bedingungen in Norddeutschland und für Seen > 50 ha betrifft diese Möglichkeit primär folgende bewertungsrelevante Fischarten: Hecht, Kleine Maräne, Große Maränen, Schleie, und Zander. Die häufig besetzten Arten Aal und Karpfen sind nicht bewertungsrelevant, da ihr Bestand fast ausschließlich durch Besatz aufrecht erhalten wird und damit keine Rückschlüsse auf den ökologischen Zustand des entsprechenden Gewässers erlaubt. Zwar werden in Einzelfällen auch Besatzmaßnahmen von Seen mit weiteren Fischarten wie z.B. Bitterling oder „Mischbesatz“ bekannt, doch liegen hier in aller Regel enge lokale, zeitliche und quantitative Beschränkung vor. Daher kann davon ausgegangen werden, dass diese Arten bei ungünstigen Gewässerbedingungen nicht allein durch Besatz dauerhaft im Gewässer etabliert werden können. Im Resultat dieser Überlegungen wird im vorliegenden Verfahren hinsichtlich des Parameters „Altersstruktur“ folgende Vorgehensweise gewählt. Modul 1: Zunächst wird geprüft, welche der genannten Arten aktuell und im Referenzzustand des Gewässers vorkommen. Für diese Arten sind Informationen zu Besatzmaßnahmen auszuwerten, wobei die letzten 10 Jahre abgedeckt sein sollten. Für die bewertungsrelevanten Arten, die im Referenzzustand vorkommen und für die Besatz getätigt wurde, ist der Nachweis einer eigenständigen Reproduktion erforderlich. Modul 2: Zunächst wird geprüft, welche der genannten Arten zu den obligatorischen Arten des entsprechenden Gewässertyps gehören und aktuell nachgewiesen sind (Hecht und/oder Kleine Maräne). Für diese Arten sind Informationen zu Besatzmaßnahmen auszuwerten, wobei die letzten 10 Jahre abgedeckt sein sollten. Für die obligatorischen Arten für die Besatz getätigt wurde, ist der Nachweis einer eigenständigen Reproduktion erforderlich.

Die Methodik des zu erbringenden Reproduktionsnachweises hängt von Fischart und eventuellen Kenntnissen zur Größe von Besatzfischen für das individuelle Gewässer ab. Grundsätzlich gilt: Hecht: Nachweis von Junghechten (YOY = Young of the Year oder Jahrgang 0) im Frühjahr bis Ende Mai, Schleie: Nachweis YOY bis Ende Juli, Kleine und Große Maräne: bei Besatz mit MV Nachweis YOY bis Ende Mai, bei Besatz mit M0 Markierung des Besatzes und Beprobung YoY im Herbst oder Unterbrechung des Besatzes, Zander: Nachweis YOY bis Mitte Juni

Sollten im zu bewertenden Gewässer ältere Satzische als die hier zugrunde gelegten Brütlinge (Maräne) bzw. Vorgestreckten (Hecht, Zander) oder Sömmerlinge (Schleie) ausgebracht werden, kann der Zeitraum der Nachweisführung entsprechend ausgedehnt werden. Da YOY der genannten Arten in Abhängigkeit vom Gewässer oft methodisch schwierig nachzuweisen sind und - wie oben ausgeführt - in manchen Jahren auch durch natürliche Ursachen fehlen können, muss ein Negativnachweis (Beleg fehlender natürlicher Reproduktion) als Basis für eine Abwertung in mindestens 3 Jahren innerhalb eines jeden Bewirtschaftungszeitraumes erbracht werden. Gelingt der Nachweis einer erfolgreichen natürlichen Reproduktion dagegen in einem beliebigen Jahr, ist das als Beleg einer intakten Vermehrung für den entsprechenden Bewirtschaftungszeitraum ausreichend.

Wanderarten: Wanderarten sind Arten, für die im Laufe ihres Lebens - meist im Zusammenhang mit der Reproduktion - Wanderungen im Einzugsgebiet von Seen essenziell sind. Ihr Vorhandensein gibt Hinweise auf den Zustand der Vernetzung eines Sees mit umliegenden Fließgewässern. Zur Bewertung werden sechs Kriterien (fünf Arten und eine Artengruppe) herangezogen: Gründling, Quappe, Stichling, Stint, Zander und „rheophile Cypriniden des Freiwassers“ (mindestens eine der Arten Aland, Döbel, Hasel oder Rapfen). Das

Bewertungsergebnis richtet sich nach der Anzahl erfüllter Kriterien. Das Kriterium „rheophile Cypriniden des Freiwassers“ ist ein Sammelbegriff, wenn z.B. Aland und Döbel nachgewiesen werden bedeutet das nur ein erfülltes Kriterium aus dem Bereich der Wanderarten. Der Indikator kommt nur in solchen Seen zum Einsatz, die natürlicherweise über oberirdische und für Fische passierbare Vernetzungen zum Einzugsgebiet (Zu- und/oder Abfluss) verfügen.

Modellierung der Referenz

Die Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer gemäß WRRL basiert auf einer Bemessung der Abweichungen des aktuellen Zustandes von einem für den jeweiligen Gewässertyp durch Modellierung ermittelten Referenzzustand. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausprägung von Fischartengemeinschaften in referenznahen Seen hohe individuelle Varianzen auch zwischen Gewässern innerhalb eines Typs aufweisen kann. Um dieser Situation Rechnung zu tragen, werden bei vorliegender Bewertungsmethode „Rahmenreferenzen“ für die 3 im Rahmen der Typologie herausgearbeiteten Seentypen definiert. Grundlage dafür bietet eine Analyse der Präsenz und relativen Häufigkeit von Fischarten in etwa 75 mit vergleichbarer Methodik befisheten Seen (RITTERBUSCH & BRÄMICK 2008).

Modul 1: Für die Bewertung von Seen anhand semiquantitativer Daten ist die Erstellung einer die gesamte Artengemeinschaft des Sees umfassenden seespezifischen Referenz notwendig. Ausgangspunkt dafür ist zunächst eine typbezogene Rahmenreferenz (Tab. 3). Von den in der Rahmenreferenz angegebenen Arten und Häufigkeitsklassen kann im Zuge der Erstellung der seespezifischen Referenz nur in begründeten Fällen abgewichen werden. Diese Abweichungen sind zu dokumentieren und entsprechende begründende Kommentare oder Belege beizufügen. In einem zweiten Schritt ist dann die Rahmenreferenz um alle weiteren gewässerspezifischen Soll-Arten und ihren Häufigkeiten zu erweitern. Die Ermittlung der Häufigkeiten erfolgt dabei wie im Abschnitt „Datenbasis und Datenerhebungen“ beschrieben. Weiterhin ist die Maximalgröße des Bleis zu ergänzen. Eine vollständige Referenz für einen natürlicherweise vernetzten See des Typs POLY könnte dann wie in Tab. 4 dargestellt aussehen.

Tab. 3: Kennwerte der typspezifischen semiquantitativen Häufigkeitsklassen ausgewählter Arten für den Referenzzustand als Ausgangspunkt für seespezifische Referenzen

| Fischart | Seetyp 1 - POLY | Seetyp 2 - STRAT | Seetyp 3 - TIEF |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Barsch | 3 | 3 | 3 |
| Bitterling | 1 | 1 | 1 |
| Blei | 2 | 2 | 2 |
| Güster | 2 | 1 | 1 |
| Gründling | 1 | | |
| Hecht | 2 | 2 | 2 |
| Karusche | 1 | | |
| Kaulbarsch | 2 | 2 | 2 |
| Kleine Maräne | | 1 | 3 |
| Moderlieschen | 1 | 1 | |
| Plötze | 3 | 3 | 3 |
| Quappe | | | 1 |
| Rotfeder | 2 | 2 | 2 |
| Schleie | 2 | 1 | 1 |
| Steinbeißer | 1 | 1 | 1 |
| Stint | | | 1 |
| Ukelei | 2 | 1 | 2 |
| Zander | 2 | | |

Tab. 4: Modellierter seespezifischer Referenz für einen vernetzten See vom Typ POLY

| Fischart | Typspezifische Vorgabe | | Seespezifische Referenz | Begründung |
|-------------------|------------------------|--------|-------------------------|--|
| Seetyp | | | POLY (Typ 1) | |
| Barsch | 3 | | 3 | In der Literatur sind für den Zeitraum um 1750 regelmäßige Vorkommen des Bitterlings im See beschrieben (BEKMAN, 1758) |
| Bitterling | 1 | | 2 | |
| Blei | 2 | | 2 | Mehrfach wird in der Literatur beschrieben, dass Karauschen im See fehlen (MÜLLER, 1821; PAUL, 1920) |
| Güster | 2 | | 2 | |
| Gründling | 1 | | 1 | |
| Hecht | 2 | | 2 | |
| Karusche | 1 | | 0 | |
| Kaulbarsch | 2 | | 2 | |
| Moderlieschen | 1 | | 1 | |
| Plötze | 3 | | 3 | |
| Rotfeder | 2 | | 2 | |
| Schleie | 2 | | 2 | |
| Steinbeißer | 1 | | 1 | |
| Ukelei | 2 | | 3 | Fangstatistiken belegen jährliche Entnahmen von 10 kg/ha zwischen 1880 und 1920 (Fischereistatistik Brandenburg) |
| Zander | 2 | | 2 | |
| Weitere Arten | | | | |
| Aland | | | 1 | |
| Dreist. Stichling | | | 2 | |
| Gründling | | | 2 | |
| Quappe | | | 1 | |
| Stint | | | 1 | |
| Maximale Blei | Masse | > 2 kg | > 2 kg | |

Folgende Arten sind aus verschiedenen Gründen im Modul 1 nicht bewertungsrelevant und finden daher sowohl in der Referenz als auch im aktuellen Arteninventar keine Berücksichtigung: Aal, Äsche, Barbe, Lachs, Meerforelle, Nase, Neunaugen, Stör, Strömer, Ziege.

Modul 2: In Modul 2 werden typspezifische Referenzwerte als Anteile vorgegeben, die einem sehr guten ökologischen Zustand der Fischgemeinschaft entsprechen (Tab. 5). Damit kann die entsprechende Fischgemeinschaft anthropogen beeinflusst sein, aber nicht in dem Maße, dass eine Abweichung vom sehr guten Zustand entsprechend der normativen Vorgaben der WRRL erkennbar ist. Bei einer typspezifischen Betrachtung ist eine Berücksichtigung seltener und nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorkommender Arten nicht möglich.

Tab. 5: Indikatorwerte für den sehr guten ökologischen Zustand in Modul 2. Bezug überwiegend auf Fänge mit benthischen Multimaschennetzen nach CEN-Standard. Abkürzungen: % W - Anteil Masse, % N - Anteil Anzahl, obl. Art. - obligatorische Art, WPUE: Einheitsfang Masse [kg/100m² Netzfläche]).

| Fischart | Seetyp 1 Modul 2 | Seetyp 2 Modul 2 | Seetyp 3 Modul 2 |
|-------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Barsch | ≥ 40 % W | obl. Art | obl. Art |
| Blei | ≤ 10 % W | ≤ 0,6 % N | ≤ 0,5 % N |
| Güster | ≤ 10 % W | - | - |
| Kaulbarsch | ≤ 4,5 % W | ≤ 1,0 % W | < 10 % N |
| Zander | < 4 % W | - | - |
| Hecht | obl. Art | obl. Art | obl. Art |
| Kleine Maräne | - | - | obl. Art |
| Plötze | obl. Art | obl. Art | obl. Art |
| Rotfeder | obl. Art | obl. Art | obl. Art |
| WPUE [kg/100 m ²] | ≤ 0,05 | ≤ 0,03 | ≤ 0,02 |
| Benthische | ≤ 60 % | ≤ 45 % | ≤ 45 % |
| Benthivore | ≤ 20 % | ≤ 10 % | ≤ 10 % |
| Median Masse [g] | Barsch 12-15, Blei 50-100, Plötze 40-55 | | |

Das Bewertungssystem

Allgemein

Die Bewertung erfolgt in beiden Modulen, indem den einzelnen Indikatoren Punkte zugeordnet werden, die einer der fünf ökologischen Zustandsklassen entsprechen. Die Gesamtpunktzahl wird durch Addition der einzelnen Punkte ermittelt und in ein EQR umgerechnet (EQR: ecological quality ratio). Dem EQR wird wiederum eine ökologische Zustandsklasse zugeordnet, die den aktuellen ökologischen Gesamtzustand der Fischgemeinschaft beschreibt.

Übersicht Klassengrenzen und Punktevergabe semiquantitatives Modul 1

Im semiquantitativen Modul 1 werden die einzelnen Indikatoren überwiegend dreistufig entsprechend dem jeweils angezeigten ökologischen Zustand bewertet: 5 Punkte - sehr gut, 3 Punkte - mäßig und 1 Punkt - schlecht. In Tab. 6 wird die Indikatorbewertung zusammengefasst (nächste Seite).

Tab. 6: Verbale Beschreibung der Zuordnung von Indikatormerkmalen zu ökologischen Zustandsklassen und der damit einhergehenden Punktevergabe. Die Tabelle ist nicht selbsterklärend, Details können dem Text entnommen werden (Ak: Abundanzklasse).

| | | Sehr gut 5 Punkte | Gut 4 Punkte | Mäßig 3 Punkte | Unbefr. 2 Punkte | Schlecht 1 Punkt |
|--------------------------------------|-----------|--|-------------------------|---|-----------------------------|---|
| Anzahl Leitarten | | Alle vorhanden | | - | | Mind. eine fehlt |
| Anzahl Typarten | | > 90 % vorhanden | | 75-90 % vorhanden | | < 75 % vorhanden |
| Anzahl Begleitarten | | > 50 % vorhanden | | 25-50 % vorhanden | | < 25 % vorhanden |
| Anzahl Repro-Gilden | | Alle vorhanden | | 1 Gilde fehlt, die mit 1 Art belegt war | | 1 Gilde fehlt, die mit mehr als 1 Art belegt war, oder es fehlen mehr als 1 Gilde |
| Anzahl Gilden | Lebensr.- | Alle vorhanden | | 1 Gilde fehlt, die mit 1 Art belegt war | | 1 Gilde fehlt, die mit mehr als 1 Art belegt war, oder es fehlen mehr als 1 Gilde |
| Abundanz Leitarten | | Alle sind Ak 3 | | 50-75 % sind Ak 3 | | < 50 % sind Ak 3 |
| Abundanz Gilden | Repro- | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden $\geq 4^*$ | | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden 2 bis $< 4^*$ | | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden $< 2^*$ |
| Abundanz Gilden | Lebensr. | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden $\geq 4^*$ | | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden 2 bis $< 4^*$ | | Mittelwert erzielter Punkte in den Gilden $< 2^*$ |
| Max. Masse Blei (g) | | > 2000 | 1500 - 2000 | 1000 - 1500 | 500 - 1000 | < 500 |
| Wanderarten/-gruppe (vernetzte Seen) | | > 3 | 3 | 2 | 1 | 0 |

* Detaillierte Erläuterungen zur Ermittlung des Mittelwertes in den Gilden finden sich im Abschnitt „Indikatoren und Punktevergabe“.

Übersicht Klassengrenzen und Punktevergabe quantitatives Modul 2

Im semiquantitativen Modul 2 werden die einzelnen Indikatoren fünfstufig entsprechend dem jeweils angezeigten ökologischen Zustand bewertet: 5 Punkte - sehr gut, 4 Punkte - gut, 3 Punkte - mäßig, 2 Punkte - unbefriedigend und 1 Punkt - schlecht. In Tab. 7 wird die Indikatorbewertung zusammengefasst. Dabei existieren für einige Indikatoren Bewertungsgrenzen unterhalb derer oder bei denen der Indikator nicht anwendbar ist.

Tab. 7: Zuordnung von Indikatorwerten zu ökologischen Zustandsklassen und entsprechende Punkte. Details im Text. (BG - Bewertungsgrenze, %W - Masseanteil, %N: Anteil Anzahl). * zeigen unsichere untere Klassengrenzen, da schlechtere Werte im Datensatz nicht vertreten waren. Werte überwiegend bezogen auf Fänge mit benthischen Multimaschennetzen nach CEN-Standard.

| Indikator | BG | Sehr gut 5 Punkte | Gut 4 Punkte | Mäßig 3 Punkte | Unbefr. 2 Punkte | Schlecht 1 Punkt |
|---|---------|---|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Seetyp POLY | | | | | | |
| Einheitsfang Masse | ≤ 0,031 | ≤ 0,05 | ≤ 0,10 | ≤ 0,20 | ≤ 0,30* | > 0,30 |
| Obligat. Arten | | alle | - | eine fehlt | - | > eine fehlt |
| Blei %W | = 0 | ≤ 10 | ≤ 35 | ≤ 60 | ≤ 85* | > 85 |
| Güster %W | = 0 | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 40 | ≤ 50* | > 50 |
| Kaulbarsch %W | = 0 | ≤ 4,5 | ≤ 6,0 | ≤ 7,5 | ≤ 9,0* | > 9,0 |
| Zander %W | | ≤ 4 | ≤ 20 | ≤ 36 | ≤ 52* | > 52 |
| Barsch %W | | ≥ 40 | ≥ 15 | ≥ 5 | ≥ 0 | = 0 |
| Benthische %W | | ≤ 60 | ≤ 85 | ≤ 95 | ≤ 100 | = 100 |
| Benthivore %W | | ≤ 20 | ≤ 50 | ≤ 80 | ≤ 95* | > 95 |
| Seetyp STRAT | | | | | | |
| Einheitsfang Masse | ≤ 0,011 | ≤ 0,03 | ≤ 0,05 | ≤ 0,08 | ≤ 0,10* | > 0,10 |
| Obligat. Arten | | alle | - | eine fehlt | - | > eine fehlt |
| Blei %N | = 0 | ≤ 0,6 | ≤ 3 | ≤ 5 | ≤ 7* | > 7 |
| Kaulbarsch %W | = 0 | ≤ 1,0 | ≤ 4,0 | ≤ 7,0* | ≤ 9,0* | > 9,0 |
| Benthische %W | | ≤ 45 | ≤ 60 | ≤ 75 | ≤ 90* | > 90 |
| Benthivore %W | | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 30* | ≤ 40 | > 40 |
| Seetyp TIEF | | | | | | |
| Einheitsfang Masse | ≤ 0,012 | ≤ 0,02 | ≤ 0,032 | ≤ 0,044 | ≤ 0,066* | > 0,066 |
| Obligat. Arten | | alle | - | eine fehlt | - | > eine fehlt |
| Blei %N | = 0 | ≤ 0,5 | ≤ 2 | ≤ 3,5 | ≤ 5* | > 5 |
| Kaulbarsch %N | = 0 | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 30 | ≤ 40 | > 40 |
| Benthische %W | | ≤ 45 | ≤ 60 | ≤ 75* | ≤ 90 | > 90 |
| Benthivore %W | | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 30* | ≤ 40 | > 40 |
| Alle Typen | | | | | | |
| Median Masse | | Schlechteste Einzelbewertung von Barsch, Blei, Plötze | | | | |
| Barsch > 6 g | | 12-15 | < 30 | < 45 | < 60* | ≥ 60 |
| | | | < 12 | < 9 | - | - |
| Blei > 10 g | | 50-100 | < 250 | < 400* | ? | ? |
| | | | < 50 | < 15 | - | - |
| Plötze > 14 g | | 40-55 | < 100 | < 145* | < 190 | > 190 |
| | | | < 40 | < 18 | - | - |
| Wanderarten/-gruppe (vernetzte Seen) | | > 3 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Errechnung der Gesamtbewertung (EQR)

In beiden Modulen wird zunächst die Gesamtpunktzahl als Summe der Indikatorbewertungen errechnet. Dann wird die Gesamtpunktzahl nach folgendem Schema in einen EQR mit Werten zwischen 0 (schlechter Zustand) und 1 (sehr guter Zustand umgerechnet):

$$EQR = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

Mit X_{\min} = minimale erreichbare Punktzahl und X_{\max} = maximale erreichbare Punktzahl. In Tab. 8 wird ein Überblick der Indikatorzahlen und entsprechenden Minimal- bzw. Maximalpunktzahlen zur Berechnung des EQR dargestellt. Dabei muss darauf geachtet werden, die erreichbaren Punktzahlen entsprechend der anwendbaren Indikatorzahl zu verringern. Verringerte Anzahlen treffen z.B. in natürlicherweise isolierten Seen (Wanderarten entfällt für beide Module), bei zu geringen Einheitsfängen oder bei fehlendem Nachweis von Blei, Güster und Kaulbarsch zu (in Modul 2).

Tab. 8: Typspezifische Anzahl der Indikatoren sowie minimal und maximal erreichbare Gesamtpunktzahl für im Referenzzustand vernetzte Seen, d.h. einschließlich des Indikators Wanderarten.

| | Anzahl Indikatoren | X_{min} | X_{max} |
|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul 1 alle Typen | 10 | 10 | 50 |
| Modul 2 POLY | 11 | 11 | 55 |
| Modul 2 STRAT | 8 | 8 | 40 |
| Modul 2 TIEF | 8 | 8 | 40 |

Der EQR-Wert eines Sees liefert eine vergleichbare Beschreibung des ökologische Zustandes wie er sich anhand der verwendeten Fischgemeinschafts-Indikatoren zusammengefasst zeigt. In einem abschließenden Schritt ist eine Überführung der EQR-Werte in eine fünfstufige ökologische Zustandsbewertung entsprechend der Vorgaben der WRRL notwendig (Tab. 9).

Für Modul 1 geschieht das bei der aktuell geringen Anzahl verfügbarer Bewertungsergebnisse für Kalibrierungen vorerst symmetrisch.

Für Modul 2 wurde die Zuordnung anhand einer Clusteranalyse und auf der Basis von überschlägigen Einschätzungen der gesamten Belastungsintensität anhand der einzelnen Belastungsparameter festgelegt. Dabei resultierte die in Tab. 9 dargestellte Zuordnung von EQR-Werten zur ökologischen Zustandsbeschreibung des Sees. Die Einteilung muss als vorläufig angesehen werden. Insbesondere die Untergrenzen der Zustandsklassen mäßig und unbefriedigend sind wenig bzw. gar nicht mit Daten entsprechend belasteter Seen belegt.

Tab. 9: Zuordnung der EQR-Werte als Ergebnisse der Bewertungen zu fünfstufigen ökologischen Zustandsklassen nach WRRL.

| EQR-Werte Modul 1 | EQR-Werte Modul 2 | Ökologische Zustandsklasse |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| ≥ 0,90 | ≥ 0,90 | Sehr gut |
| ≥ 0,75 | ≥ 0,80 | Gut |
| ≥ 0,5 | ≥ 0,65 | Mäßig |
| ≥ 0,25 | ≥ 0,45 | Unbefriedigend |
| < 0,25 | < 0,45 | Schlecht |

Der Indikator Reproduktion wird nicht in die einzelnen Module integriert, sondern in einem nachgeordneten Schritt als potenzielle Abwertung wirksam. Kann die Reproduktion aller für die

einzelnen Seentypen geforderten Arten (siehe Abschnitt „Qualitative Indikatoren in beiden Modulen“) nachgewiesen werden, ändert sich am Bewertungsergebnis nichts. Sollte der Nachweis nicht erbracht werden können, verschlechtert sich die Bewertung für jede Art ohne natürliche Vermehrung um eine Zustandsklasse.

Arbeitsstand und Perspektive

Mit dem vorliegenden Bewertungsvorschlag liegt nun die Möglichkeit vor, den ökologischen Zustand von Seen systematisch anhand der Fische zu bewerten. Dabei wird den Vorgaben der WRRL entsprochen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Bewertungsergebnisse in den normativen Definitionen der ökologischen Zustandsklassen ihre Entsprechung haben. Das Bewertungsergebnis ist als EQR berechnet und damit standardisiert und im Rahmen einer Interkalibrierung vergleichbar.

Als besonderes Kennzeichen des Vorschlages ist die Möglichkeit der Bewertung anhand von unterschiedlichen Datenlagen zu nennen. Es können alternativ standardisierte Netzbefischung und Daten der Berufsfischerei herangezogen werden. Damit wird den methodischen Anforderungen an Fischbestandsuntersuchungen sowie den Anforderungen aus der Bewertungspraxis entsprochen.

Durch die integrierenden Merkmale der Fischgemeinschaft und die umfassenden Vorgaben von Begleitdokumenten werden Belastungen des Gewässers durch den Menschen integrativ bewertet. Damit werden im Bewertungsvorschlag Abweichungen der Fischgemeinschaft vom sehr guten Zustand erkannt, lassen sich aber nicht eindeutig einzelnen Belastungsarten zuordnen. So werden auch nicht direkt angesprochene Belastungen bei der Zustandsbewertung berücksichtigt, sobald sie fischökologisch wirksam werden. Diese Tatsache ist besonders für kontrovers diskutierte Belastungen bedeutsam (Degradation im Einzugsgebiet oder biologische Belastungen). Ggf. sind auch nicht anthropogene Belastungen für die Abweichungen verantwortlich (z.B. Kormoran, klimatische Einflüsse). Die letztendliche Zuordnung muss nachfolgend durch Experten erfolgen. Ausnahme ist der Indikator Wanderarten, dessen Bewertung einen direkten Rückschluss auf eventuelle Defizite der Vernetzung erlaubt.

Die Erfahrung im Laufe der nationalen Verfahrensentwicklung sowie die Entwicklung des internationalen Interkalibrierungsprozesses lassen zukünftig weitere Modifikationen des Vorschlages erwarten. Der Bewertungsansatz wurde anhand von verbreiteten Seentypen entwickelt (entsprechende LAWA-Typen sind 10, 11, 13 und 14) und ist damit auf einen großen Teil der deutschen Gewässer anwendbar. Die Möglichkeit der Übertragung auf spezielle Seentypen wie die LAWA-Typen 12-Flusseen und 88-Sondertyp sowie Tagebaugewässer kann geprüft werden. Auch durch eine Überprüfung der Klassengrenzen bei der Indikator-Einzelbewertung und der Überführung der EQR in ökologische Zustandsklassen ist möglicherweise eine Steigerung der Zuverlässigkeit bei der Anwendung des Systems auf Neudaten möglich.

TAGUNGSBERICHTE

Protokoll 24. Sitzung des VDFF-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung

Protokoll der Sitzung vom 13./14.01.2009 am IfB Potsdam Sacrow, Auszug zu Top 2) Bewertung von Seen nach WRRL anhand der Fischfauna mit Beispielen aus Nord- und Süddeutschland.

c) Identifikation von Metrics (D. Ritterbusch): In einer Art Massenscreening wurden Merkmale der Fischgemeinschaft identifiziert, die zuverlässig, nachweisbar und ökologisch plausibel auf anthropogene Beeinträchtigungen aus den Bereichen Eutrophierung und Uferdegradation/-nutzung reagieren (Metrics) und Grundlage für ein Bewertungssystem sein können. Damit ist die Qualitätskomponente Fisch prinzipiell geeignet, anthropogene Beeinträchtigungen des ökologischen Zustandes von Seen im Sinne der WRRL nachzuweisen.

d) Vorschlag eines Bewertungssystems für norddeutsche Seen auf der Basis von CEN-Multimaschen-Befischungen (D. Ritterbusch): Nach strengen methodischen und fachlichen Gesichtspunkten wurden einige der zuvor ermittelten Metrics ausgewählt und damit typspezifische Bewertungssysteme entwickelt. Die Ergebnisse der Bewertungssysteme zeigen überwiegend gute Übereinstimmungen mit Vorbewertungen des ökologischen Zustandes der entsprechenden Gewässer durch Experten. Die Anzahl der geeigneten Metrics reicht jedoch nicht aus, um damit zu einer Aussagekraft der Bewertungssysteme zu gelangen, die bei eventueller Anzeige eines Sanierungsbedarfs den zu erwartenden Aufwand einer Wiederherstellung des guten ökologischen Zustandes rechtfertigt.

e) Alternativer Bewertungsvorschlag (U. Brämick): Der erforderliche hohe Aufwand und die zu erwartende begrenzte Aussagekraft von CEN-Multimaschen-Standardbefischungen machen insbesondere für größere Seen einen alternativen Bewertungsansatz unumgänglich. Basierend auf vorhandenen Bewertungssystemen von Seen in anderen Ländern und Expertenkenntnis wurde in Anlehnung der Vorgehensweise bei der fiBS-Bewertung ein solcher Vorschlag entwickelt und vorgestellt.

f) Stand der Bewertung in Süddeutschland (M. Schubert): In Süddeutschland sind nur wenige Seen nach WRRL zu bewerten (BY 12 Seen, BW 5 Seen). Multimaschen-Standardbefischungen liegen nicht vor, aber gute Daten der Berufsfischerei. Die Bewertung wurde analog zum Bewertungsvorschlag U. Brämick (siehe e) durchgeführt (beispielsweise wurden Wachstumsparameter ausgeklammert). Die Ergebnisse sind plausibel: Alle Seen wurden mit ‚gut‘ bewertet, was einer Voreinschätzung der ökologischen Zustände entspricht. Es besteht zum einen noch Klärungsbedarf wie viele und welche Leitarten ins Bewertungssystem eingehen sollen und zum anderen inwiefern die Abundanz und die Biomasse in der Bewertung berücksichtigt werden soll.

g) Diskussion des Methodenansatzes zur Bewertung von Seen der Ökoregion 14 auf Grundlage der statistischen Vorgaben: Die vorhandenen Datensätze sollen um Datensätze von stark degradierten Seen erweitert werden. Für 2009 sind dafür 5 Seen aus Mecklenburg-Vorpommern vorgesehen; evtl. findet auch ein Datenaustausch mit den Kollegen aus den NL statt, trotz anderer Methodik bei der Datenerfassung (Schleppnetzfisherei statt CEN-Multi-Maschenfisherei). Die Anzahl statistisch belastbarer Metrics ist für die drei festgelegten Seentypen gering. Der Bewertungsansatz kann u. U. auf Akzeptanzprobleme stoßen. Einheitsfänge nach der CEN-Standardmethode Multi-Maschennetz sind mit hohem Aufwand verbunden. Es besteht die Überlegung neben den Bewertungsparametern Eutrophierung, Uferdegradation und Nutzung noch den Parameter „Vernetzung“ in die Gesamtbewertung aufzunehmen. Das Bewertungsergebnis sollte durch mehrmaliges Beprobieren abgesichert werden. Der wissenschaftliche Bewertungsansatz könnte durch Einbau von semi-quantitativen Metrics die auf Experteneinschätzung beruhen, erweitert werden.

j) Zusammenfassung und Beschluss (U. Brämick): Die vorgestellten Ergebnisse von Untersuchungen an Seen der ÖR 14 belegen, dass Fischartengemeinschaften in Standgewässern

unterschiedlichen Typs auf physiko-chemische und morphologische Veränderungen der Gewässer in messbarem Umfang reagieren und daher Ansätze zur Nutzung als Indikatoren für den ökologischen Zustand im Sinne der WRRL bieten. Der AK befürwortet deshalb die vom IfB Potsdam-Sacrow sowie vom IFI Starnberg vorgeschlagenen Methoden zur Ableitung und Verrechnung einzelner Bewertungsparameter.

Um zu einem praktikablen und stabilen referenzbasierten Bewertungsverfahren zu kommen, sollen die für Seen mit unterschiedlicher Befischungsdatenbasis (Einsatz verschiedener Befischungsgeräte und -methoden von CEN-Normen bis hin zur Nutzung von Fangstatistiken der Erwerbsfischerei) selektierten Metrics nach Möglichkeit kombiniert und in einem Verfahrensansatz mit verbindlichen und optionalen Modulen zusammengefasst werden. Eine explizite Formulierung der Referenzzustände ist dabei notwendig. Anschließend sollte ein Praxistest an unabhängigen Datensätzen erfolgen, wofür eine möglichst breite Erhebung und Sammlung sowie Übergabe von Befischungsdaten an den AK notwendig ist. Nach dem gegenwärtigen Stand wird eine abschließende Expertise zum Bewertungsergebnis notwendig bleiben. Auch ein zusammengefasstes System ist nicht auf andere Gewässertypen (Flusseen, HWMB) oder geographische Lagen übertragbar.

Protokoll 25. Sitzung des VDFE-AK Fischereiliche Gewässerzustandsbewertung

Protokoll der Sitzung vom 15.06.2009 in Würzburg, Auszug zu Top 2, Bewertung der Seen: Anfang Mai 2009 fand ein Seen-Interkalibrierungstreffen der Alpenländer unter Beteiligung von Frankreich, Slowenien, Österreich, Deutschland und Italien (lediglich mit einer Papiervorlage, aber ohne Repräsentanten) in Scharfling statt. Das deutsche Verfahren (Brämick-Ansatz) wurde in diesem Rahmen vorgestellt. Die Ergebnisse des Treffens können wie folgt zusammengefasst werden:

Datenlage: Historische Daten sind mehr oder weniger in allen Ländern verfügbar. Die Aufnahme rezenter Daten erfolgt sehr unterschiedlich. Presence/Absence-Daten scheinen allerdings eine brauchbare Grundlage zu sein, um die Verfahren miteinander vergleichen zu können.

Die Konzeption des deutschen Verfahrens korrespondiert insgesamt gut mit den Verfahren der übrigen beteiligten Länder. Es wäre allerdings von Vorteil, wenn bestimmte zusätzliche metrics (z.B. Brachsen-Wachstum, Migrationsgilden, Trophiegilden) in den Brämick-Ansatz integriert werden könnten, da derartige metrics in den übrigen Verfahren meist enthalten sind.

Die Konzeption des österreichischen Verfahrens wird teilweise kritisch gesehen. Dies gilt insbesondere für die Berücksichtigung einer regulären fischereilichen Bewirtschaftung oder von Vogelfraß als Belastungsfaktoren.

Zum Stand des Brämick-Ansatzes wurde berichtet, dass seit der 24. AK-Sitzung in Potsdam keine weiteren Entwicklungen vorangetrieben wurden. Das Anliegen aus der Seen-Interkalibrierungsgruppe der Alpenländer könne aber im "Alternativ-Ansatz" bis Okt./Nov. 2009 weiter verfolgt werden. Im nächsten Jahr soll eine Validierung des neuen, zusammengefassten Verfahrens (quantitativer und semi-quantitativer Ansatz) mit neuen Daten erfolgen.

Im Rahmen der Seen-Interkalibrierung auf gesamteuropäischer Ebene wurden bislang Fischbestandsdaten an CEMAGREF übermittelt. Der weitere Fortgang der Arbeiten ist noch etwas unklar. Derzeit werden Beschreibungen der unterschiedlichen Bewertungsverfahren gesammelt, wobei bislang nur aus zwei Ländern anwendungs-reife Verfahren vorliegen. Ferner ist der Versuch einer gemeinsamen Seentypisierung sowie die Festlegung gemeinsamer Referenzbedingungen vorgesehen.

Ergebnisse des deutschen Expertentreffens Interkalibrierung

Aus dem Dienstreisebericht der Herren Arle, Mohaupt und Hoffman (Umweltbundesamt)
Treffen am 23.24.11.2009 im Umweltbundesamt, Berlin

Draft Mandate 2010-2012 & Neue IC-Leitlinie: Ländervertreter/IC-Experten kritisieren neue IC-Leitlinie. Es kristallisiert sich zunehmend die Bildung zweier "IC-Fügel" heraus: "Verwaltungsflügel" befürchtet wegen den Anforderungen der neuen IC-Leitlinie eine zunehmende Arbeitsbelastung, die mit der personellen Ausstattung nicht leistbar ist. Daher wird gefordert, den erforderlichen Arbeitsaufwand so gering wie möglich zu halten und die Umsetzbarkeit neuer Aspekte der IC-Leitlinie kritisch zu hinterfragen. Demgegenüber will der "Wissenschaftsflügel" die Interkalibrierung in der 2. Phase durch Aufstellen anspruchsvoller Kriterien, welche i.w. auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse abzielen, verbessern, um Unzulänglichkeiten der 1. IC-Phase zu korrigieren. KOM ist auf Seite des "Wissenschaftsflügel" (JRC usw.) Ländervertreter/IC-Experten kritisieren, dass durch Veränderungen in der neuen IC-Leitlinie neue Arbeitsaufgaben entstehen (quasi „durchgerutscht“ sind). Es wurde starke Kritik seitens der Länder an UBA gerichtet, da das "dt. Interkalibrierungsnetzwerk" keines sei. Länder wollen schneller und direkter informiert werden. UBA soll Interkalibrierungsverteiler und Überblick über aktuelle Org.-struktur erstellen.

Bericht SCG Treffen am 4.-5.11.09 in Brüssel: Herr Mehlhorn berichtet zum aktuellen Stand der Verhandlungen im Rahmen der SCG. Hauptdokument des „Guidance on Intercalibration“ musste verabschiedet werden, damit GIG`s ihre Arbeit aufnehmen können. Drei Anhänge des Dokuments fehlen noch. Letzte Änderungen (Kommentare Bayern & UBA) wurden noch eingebracht. Letzter Stand der Leitlinie ist über CIRCA – Webseite abrufbar. Kritik an UBA wegen verspäteter Zusendung der letzten Version des Dokumentes.

Berichte aus den GIGs und Expertengruppen: Siehe Powerpoint-Präsentationen in der Anlage **Bericht der ECOSTAT “Reference Condition Working Group”:** Ländervertreter/IC-Experten kritisieren die Bestrebungen der ECOSTAT “Reference Condition Working Group” zur Überprüfung der Referenzkonzepte in Hinblick auf ihre Konformität mit der WRRL und zur Überprüfung der normativen Definitionen gemäß EG-WRRL. Basis der WRRL-Bewertung darf durch Interkalibrierung nicht in Frage gestellt werden. Es wurde betont, dass in der 1. IC-Phase sich die Auswahl der Referenzmessstellen so gut es ging an den Kriterien der REFCOND-Leitlinie orientiert hat. Dennoch war es nötig, aus Mangel an naturnahen Referenzstellen in bestimmten Regionen und Gewässertypen, auf die besten, verfügbaren Messstellen zurückzugreifen. Des Weiteren stützte sich die Festlegung von Referenzmessstellen wegen fehlender chemisch-physikalischer Daten oft auf Expertenmeinung.

EEA-Bericht “on Test data exchange to support development of biological indicators in surface waters”: Bericht über Test-Reporting von biologischen Daten an die EEA. DE. hat nicht teilgenommen. Reporting an EEA ist gemäß Errichtungsgesetz der EEA nicht „freiwillig“, sondern Berichtspflicht ist obligat! Was der EEA an Daten von den MS geliefert wird (Menge & Details) ist „freiwillig“ bzw. an EEA-Datenschablone gebunden. Datenlieferung erfolgt an Eionet (= Europäische Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetz), welches europaweite Daten zu Indikatoren bereitstellt.. Es wurden nochmals die Unterschiede zwischen dem Eionet-Messnetz und dem WRRL-Messnetz betont.(Eionet-Messnetz in DE; 260 Messstellen an Fließgewässern und 65 Seemessstellen, Schwerpunkt FG-Messstellen mit großem EZG). Eionet-Messnetz anderer MS zeigen andere Wichtung: Bsp. Frankreich fast 50% der Messstellen in sehr gutem Zustand – Frage nach Vergleichbarkeit!

Zum nächstem offiziellen Reporting wird UBA die Länder im Zuge der BL-VwV auffordern, neben den phys. / chem. Daten auch umfangreiche biologische Daten zum Zustand der Gewässer zu liefern.

Neobiota: Die Ländervertreter/IC-Experten sind mehrheitlich dafür, die Bestrebungen von UK (bei ECOSTAT) zur gesonderten Einbeziehung von Neobiota bei der Zustandsbewertung zu

stoppen. DE sieht keinen weiteren Handlungsbedarf dafür. Neobiota sind in dt. Verfahren für Binnengewässer bereits berücksichtigt. Für Übergangs- und Küstengewässer sind sie nicht berücksichtigt, es gibt aber für WRRL auch keine Bestrebungen mehr dazu, weil diese demnächst von der MSRL betrachtet werden. Empfehlung an ECOSTAT: Aliens nicht bei Zustandsbewertung, sondern bei "pressure"-Bewertung einbeziehen oder durch eine integrative Bewertung (wie z.B. bei MZB WRRL Verfahren). Herr Schöll schreibt dt. Positionspapier.

Allgemein: Ländervertreter fordern bessere Abstimmung mit UBA bei Formulierung dt. Positionen in ECOSTAT. Länder plädieren für Abblocken aller in der IC-Leitlinie angesprochenen Neuerungen (als dt. Position) wegen bereits begonnener Maßnahmenplanung (Bewirtschaftungspläne).

Fragebogenaktion des EU-WISER Projekts: Entwickler der Bewertungsverfahren füllen WISER Fragebogen aus und senden diesen an UBA (Arle) und LAWA (CC). LAWA prüft und anschließend schickt UBA Fragebogen an Herrn Birk)

Vorschlag einer Unterteilung des WISER - Fragebogens in Pflicht- und Optionalfelder wurde diskutiert. Ist aber nur durch Ignorieren der gesetzten Abgabepflicht zu realisieren.

Bei Beantwortung soll auf die „Technical reports“ als Referenz verwiesen werden. Bei offenen Bewertungsverfahren ggf. detaillierte Informationen, wenn mgl., vorerst zurück halten.

Offizielles EG-Reporting (SWO1) im Rahmen von WISE: UBA füllt auf Bitten des LAWA A O SWO1 Reporting Sheet (Statusgrenzwertklassifikation im Bereich Oberflächengewässer) bis Mitte Dezember aus und verschickt es dann an die entsprechenden LAWA-Expertenkreise. Vielfältige Reporting-Pflichten werden von Ländern kritisiert (Mehrfachreporting). Länder plädieren für eine koordinierte Vorgehensweise.