

## **Protokoll zum Workshop „Typologie und Bewertung der Küsten- und Übergangsgewässer nach den Vorgaben der EU-WRRL“ im Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg am 16. und 17.06.2004**

Hinweis: Dieses Protokoll besteht aus Zusammenfassungen der Vorträge, wie sie auch inzwischen auf die Homepage von KoBio gestellt wurden ([www.kobio.de](http://www.kobio.de)). Außerdem enthält das Protokoll in den Kästen die Schwerpunkte der Diskussionen zum jeweiligen Vortrag bzw. Vortragsblock.

Falls sich aus Ihrer Sicht dringender Korrekturbedarf ergibt, bitten wir darum, diesen direkt an KoBio zu richten; es würde dann ggf. eine überarbeitete Version erstellt und diese anschließend allen Teilnehmern per e-Mail zugesandt.

### **1. Einführung**

Der Workshop zum Thema „Typologie und Bewertung von Küsten- und Übergangsgewässern nach den Vorgaben der EU-WRRL“ fand am 16./17.06.2004 im Großen Sitzungssaal des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie in Hamburg statt. Die Ausrichter der Veranstaltung, das Bund-Länder-Messprogramm (BLMP), das Umweltbundesamt (UBA) und das Koordinationsbüro Biologische Bewertung (KoBio) konnten insgesamt 58 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Universitäten, Forschungsinstituten, Bundes- und Landesbehörden sowie privater Gutachterbüros in Hamburg begrüßen.

Auf dem Workshop stellten Mitarbeiter der Forschungsprojekte ihre Ergebnisse bzw. laufende Arbeiten zur Typisierung, Referenzerstellung und Bewertung der Küstengewässer der Nord- und Ostsee vor. Außerdem wurden Ansätze zur ökologischen Bewertung von Übergangsgewässern und küstennahen Fließgewässertypen (rückgestaute- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse, Marschengewässer) vorgestellt. Um einen Bezug zu den Arbeiten in den Binnengewässern herzustellen, folgte abschließend ein Vortragsblock zur Bewertung von Fließgewässern und Seen mit Beiträgen zu den Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos (im Weiteren „MZB“) und Fische.

Ziel des Workshops war es, einen umfassenden Überblick zum Stand der biologischen Bewertung Teilbereiche in den Küsten- und Übergangsgewässern der Nord- und Ostsee zu geben. Damit sollten noch vorhandene Lücken und offene Fragen zur Typisierung, Referenz und Bewertung nach den Anforderungen der WRRL identifiziert werden. Darüber hinaus sollte allen Arbeitsgruppen die Möglichkeit gegeben werden, Kontakte zu knüpfen und bereits bestehende Kontakte zu intensivieren. Nicht zuletzt sollte der Workshop auch dazu dienen, die späteren Anwender der entwickelten Methoden und Bewertungsverfahren (z. B. Landesämter, private Gutachterbüros) über den Stand der Arbeiten zu informieren.

**Mittwoch, 16.06.2004**

## **2. Typologie der Küstengewässer der Ostsee (F. Gosselck, K. Meißner)**

Herr Gosselck vom Institut für Angewandte Ökologie (IfAÖ) in Broderstorf bei Rostock stellte die vorläufige Typologie der Ostseeküstengewässer vor. Das System stützt sich im Wesentlichen auf das System B der EU-WRRL, neben dem Salzgehalt wurden Exposition und Sedimenteigenschaften als Typologiekriterien ausgewählt. Nach der Exposition wurden zunächst innere und äußere Küstengewässer unterschieden, nach dem Salzgehalt dann oligohaline, mesohaline und mixohaline Gewässer zusammengefasst. Daraus ergeben sich vier Ostsee-Küstengewässertypen. Übergangsgewässer wurden nicht ausgewiesen weil den inneren Küstengewässern typische Ästuareigenschaften fehlen.

Diese rein abiotisch begründete Typologie wurde dann anhand der MZB-Zönose biologisch überprüft, was sie im Wesentlichen bestätigte. Die Abstimmung der vorgestellten Küstengewässertypologie mit anderen Anrainerstaaten (DK, S) steht noch aus.

## **3. Typologie der Küstengewässer der Nordsee (H.-C. Reimers, M. Grotjahn)**

Von Herrn Reimers, Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (LANU S-H), wurde die Entwicklung der Typologie der Nordseeküstengewässer vorgestellt. Es wurden zunächst die großen Ästuar von Ems, Weser und Elbe als Übergangsgewässertyp ausgewiesen.

Als Typologiekriterien für die Küstengewässer wurden die Salinität und die Zusammensetzung des Sediments gewählt. Das sich hieraus ergebene System mit zwei Typen wurde nach einem Abgleich mit den anderen Nordseeanrainerstaaten nochmals überarbeitet. Es wurde zusätzlich zwischen den stärker exponierten Gewässern außerhalb der Friesischen Inseln und den geschützten Wattflächen unterschieden. Die Küstengewässer um Helgoland wurden als eigener Typ ausgewiesen. Ergebnis der Typologie sind demnach fünf Nordsee-Küstengewässertypen und ein Übergangsgewässertyp. Die biozönotische Unterfütterung der Typologie ist noch in Bearbeitung.

### ***Diskussion Block „Typologie und Referenzbedingungen“***

Herr Scholle erkundigte sich zunächst nach den verwendeten Daten in den Ostseeküstengewässern. Insbesondere die Ermittlung der an die verschiedenen Salinitäten angepassten Zoobenthosarten sei doch nur bei ausreichende Datenlage möglich? Herr Gosselck räumte ein, dass es in einigen Gebieten noch Datenlücken gäbe, häufig seien die Besammlungsmethodik oder die erhobenen abiotischen Daten für eine statistische Auswertung nicht brauchbar gewesen. Die gezeigten Gebiete jedoch seien ausreichend untersucht.

Es folgten Fragen zum Terminus „Innere Küstengewässer“; was unterscheidet diese von Übergangsgewässern nach WRRL? Herr Heinrich erläuterte diese Unterscheidung folgendermaßen: Demnach gibt es gemäß EU-WRRL drei Kriterien für die Ausweisung von Übergangsgewässern:

1. Sie müssen im Zusammenhang mit einer Flussmündung stehen.
2. Sie müssen einen „gewissen“ Salzgehalt aufweisen, der sich sowohl von limnischen als auch von marinen Gewässern unterscheidet.
3. Die Dynamik eines solchen Übergangsgewässers muss überwiegend der eines Fließgewässers entsprechen.

Insbesondere der 3. Punkt träte in den Bodden der Ostsee nicht auf, da deren Strömungen überwiegend von der Ostsee bzw. den Windverhältnissen der Region geprägt seien. Es gäbe jedoch Bestrebungen anderer Ostseeanrainerstaaten, einige Ihrer Küstengewässer als Übergangsgewässer auszuweisen. Dies beträfe zum Beispiel das Frische Haff in Polen.

Wie denn das Vorgehen in den anderen Anrainerstaaten aussähe wollte Frau Schwarzbach wissen. Herr Gosselck verwies für die Ostsee auf das EU-Projekt CHARM in dem sowohl eine Typologie als auch Ansätze zur Bewertung erarbeitet würden. Herr Reimers und Herr Heinrich berichteten von gemeinsamen Workshops und EU-Projekten in denen die Nordseeanrainer sich austauschen würden, um zu einem international einheitlichen Vorgehen zu kommen. Außerdem fände auch eine Zusammenarbeit im Rahmen der CIS Arbeitsgruppe COAST statt. *[Anmerkung von KoBio: Auch international wird an der Küste unabhängig vom Binnenland gearbeitet. Ein Abgleich zumindest an den Schnittstellen erscheint dringend geboten und wird hiermit angeregt.]*

#### **4. Bewertung der Chlorophyllkonzentration an der deutschen Nordseeküste (U. Brockmann)**

Herr Brockmann von der Universität Hamburg stellte einen Ansatz zur Bewertung der Chlorophyllkonzentrationen in den Küstengewässern der deutschen Nordsee vor. Der Ansatz basiert auf der Korrelation zwischen Stickstoff und Salinität bzw. Stickstoff und Chlorophyll. Durch den Vergleich mit pristinen Stickstoffkonzentrationen und dem derzeitigen Salzgehalt wurden so pristine Chlorophyllgehalte modelliert.

Der Vergleich zwischen den modellierten und rezenten Chlorophyll a-Konzentrationen (13-15 µg/l vs. > 40-80 µg/l) führe dann schließlich zu einer Bewertung der Nährstoffsituation der Übergangs- und Küstengewässer. Angelehnt an das OSPAR System COMPP, welches den verschiedenen Meeresgebieten den Status ‚problem area‘, ‚potential problem area‘ und ‚nonproblem area‘ zuweist, ließ sich eine Einordnung in ein fünfklassiges System nach EU-WRRL vornehmen. Die so durchgeführte Bewertung führe in den Nordsee-Küstengewässern zu einem mäßigen bis schlechten, in den Übergangsgewässern unbefriedigenden bis schlechten Zustand.

#### **Diskussion**

Insbesondere der Begriff ‚pristine Konzentrationen‘ wurde im Anschluss an den Vortrag diskutiert. Herr Friedrich bemerkte, dass als Referenz der potentiell natürliche Zustand zu verwenden sei, der unveränderliche Eingriffe des Menschen mit einbeziehe. Herr Brockmann erwidert daraufhin, dass die Entscheidung was unveränderlich sei und was nicht meist politisch motiviert sei. Aus wissenschaftlicher Sicht sollte man daher den natürlichen Zustand, ohne menschlichen Eingriff, als Maß verwenden. Auch Herr Claussen wies darauf

hin, dass die Herleitung eines historischen, unbeeinflussten Zustandes in der WRRL vorgeschlagen werde und daher legitim sei.

Herr Schubert warf die Frage auf, warum für die Modellierung Stickstoff verwendet worden sei, wo doch Phosphor der limitierende Faktor in den Küstenökosystemen sei. Dies wurde von Herrn Brockmann mit den intensiven Sedimentumlagerungen im Bereich der Küsten begründet, die die Phosphorkonzentrationen in diesen Gebieten kaum modellierbar machen. Des Weiteren schien Herrn Dahlke fraglich, ob man die salzärmeren Übergangsgewässer und die marinen Gebiete gleich bewerten könne. Herr Brockmann erläuterte hier die Notwendigkeit unterschiedlicher Grenzwerte für Brackwasser und Salzwasser.

#### **5. Bewertungsschema zur Beurteilung des ökologischen Zustandes von Küstengewässern der Ostsee auf der Basis phytoplanktischer Degradationsindikatoren (S. Sagert, T. Rieling, H. Schubert)**

Frau Sagert, Universität Rostock, stellte ein Bewertungssystem für die Qualitätskomponente Phytoplankton vor, das im Rahmen des BMBF-Projektes „ELBO“ entwickelt wurde und für die mesohalinen inneren Küstengewässer der Ostsee anwendbar ist. Grundlage für die Ermittlung der Degradationsindikatoren waren die langjährigen Datenreihen aus dem Monitoring des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V).

Da man einerseits der hohen Variabilität des Salzgehaltes in den Küstengewässern der südlichen Ostsee gerecht werden wollte, andererseits aber ein Gewässertyp-spezifischer Bewertungsansatz nach WRRL zu verfolgen war, wurde die statische Typologie zugunsten einer kontinuierlichen (dynamischen) Typologie aufgegeben. Das heißt: Der zu bewertende Wasserkörper wurde anhand seines aktuellen Salzgehaltes einem Typ zugeordnet und dann entsprechend bewertet. Um die hohe Variabilität der vorhandenen Datensätze zu begrenzen, beschränkte man sich außerdem auf den Frühjahrsaspekt (Diatomeenblüte).

Da lediglich die trophische Situation der Gewässer bewertet werden sollte, suchte man zunächst nach abiotischen Degradationsanzeigern (Gesamtphosphor, Gesamtstickstoff, Chl. a und Secchi-Tiefe) und errechnete daraus mit einer PCA Haupt(degradations)komponenten. Die erste Hauptkomponente wurde dann mit etwa 300 Phytoplankton-Parametern (z. B. Biovolumen, Zusammensetzung bestimmter Arten oder Gattungen) korreliert. So wurden die relevanten Indikatoren der Qualitätskomponente Phytoplankton ermittelt. Über eine Clusteranalyse wurden drei Gruppen mit unterschiedlicher Degradation identifiziert, die in drei Qualitätsklassen überführt wurden. Dieses System aus drei Klassen wurde schließlich anhand von historischen Daten und Expertenwissen in ein fünfklassiges System überführt. So ist für die mesohalinen Inneren Küstengewässer eine Bewertung der Trophie anhand des Phytoplanktons möglich. Dieser Ansatz soll in einem Folgeprojekt des LUNG M-V auf die Äußeren Küstengewässer ausgedehnt werden.

#### **Diskussion**

Diskutiert wurde insbesondere die Festlegung der Klassengrenzen. Frau Sagert verwies jedoch auf die Ermittlung historischer Sichttiefen im angeschlossenen Makrophytenprojekt

(ebenfalls „ELBO“). Hier werde ein deutlicher Hinweis auf den Referenzzustand gegeben, und daher sei die Überführung der ermittelten Cluster in die Klassen gut, mäßig und unbefriedigend gerechtfertigt.

Frau Künitzer merkte an, dass durch die Beschränkung auf den Frühjahrsaspekt die Blaualgen nicht in die Bewertung eingingen. Dabei seien sie gerade für die Gewässernutzung durch z. B. Tourismus entscheidend (Anm. KoBio: Badegewässerqualität). Frau Sagert und Herr Schubert wiesen darauf hin, dass das Blaualgenwachstum im Wesentlichen vom Licht und damit von meteorologischen Verhältnissen abhinge, daher also kaum zur Trophiebewertung geeignet sei. Trotzdem könne man das Monitoring auch auf den Sommer ausdehnen.

## **6. Bewertungsverfahren Makrophytobenthos für innere Küstengewässer (H. Schubert, C. Blümel, A. Eggert, M. Schubert, U. Selig)**

Ein Bewertungsverfahren für Innere Küstengewässer der Ostsee mit dem Makrophytobenthos stellte Herr Schubert von der Universität Rostock vor. Entwickelt wurde das Verfahren ebenfalls im Rahmen des BMBF-Projektes „ELBO“ parallel zum zuvor vorgestellten Verfahren.

Schwerpunkt war hier zunächst die Referenzfindung, die aufgrund fehlender Referenzgewässer vor allem auf der Basis historischer Belege (Literaturangaben und Herbarien) vorgenommen wurde. Anhand der ökologischen Ansprüche der Arten bzw. Artengruppen im Hinblick auf Salinität, Tiefenverbreitung und Sedimentzusammensetzung wurde für jedes Gewässer ein Referenzbild erstellt.

Um zu einer Klassifizierung zu kommen, wurde die Auswirkung der verschiedenen Degradationsstufen auf die Makrophytenbestände anhand theoretischer Überlegungen modelliert:

- Sehr guter Zustand: das System zeigt keine Abweichung vom Referenzzustand
- Degradationsstufe 1 (gut): Es treten quantitative Veränderungen auf, jedoch kein Ausfall von Arten; die Vegetationsbedeckung ist vollständig.
- Degradationsstufe 2 (mäßig): Es fallen Arten/Artengruppen aus; die Vegetationsbedeckung ist weitgehend vollständig
- Degradationsstufe 3 (unbefriedigend): Es fallen Arten/Artengruppen aus; die Vegetationsbedeckung beträgt < 50%.
- Degradationsstufe 4 (schlecht): Die Vegetationsbedeckung liegt < 10%; es treten keine typgerechten Pflanzenbestände mehr auf.

Anhand der vorher erstellten Referenzzustände sowie der abiotischen Randbedingungen der Wasserkörper lässt sich so eine Bewertung der Makrophytenbestände vornehmen.

Dieser Ansatz soll in einem Folgeprojekt des LUNG M-V auf die Äußeren Küstengewässer ausgedehnt werden.

## **Diskussion**

Herr Brockmann merkte an, dass gerade das Makrophytenwachstum stark vom Lichtklima abhängt und daher eine Bewertung der Trophie durch meteorologische Einflüsse erschwert würde. Sollte man deshalb nicht Laboruntersuchungen vorziehen? Dieser Vorschlag wurde von Herrn Schubert zurückgewiesen, da das Ziel der WRRL ja die Bewertung des Ökosystems sei. Ein künstlicher ‚Nachbau‘ im Labor sei daher nicht Ziel führend. Um dennoch Verzerrungen durch zusätzliche Einflussfaktoren zu minimieren, müsste man diese durch eingehende Untersuchungen identifizieren und ihren Einfluss durch geeignete statistische Verfahren ausschließen.

## **7. Bewertungsvorschlag für die Küstengewässer der Ostsee (K. Meißner, F. Gosselck)**

Frau Meißner, Institut für Angewandte Ökologie Broderstorf (IfAÖ), berichtete über einen Bewertungsansatz für die Küstengewässer der Ostsee mit der Qualitätskomponente MZB.

Es wurde zunächst festgestellt, dass aufgrund der geringen Artenvielfalt und der Dominanz euryöker Arten in Brackwassersystemen die gängige Bewertung mithilfe sensitiver Indikatorarten oder unter Zuhilfenahme von Diversitätsindizes in den Küstengewässern der Ostsee nicht praktikabel sei. Es wird daher ein integratives Bewertungskonzept erstellt, das sich an den Artengemeinschaften selbst sowie ihren Ansprüchen an ihren Lebensraum orientiert. Nach einem Punktesystem werden fünf verschiedene Parameter bewertet:

1. Arteninventar
2. Charakterarten
3. Besiedlungsfläche
4. Biomasse
5. Altersstruktur.

Hierbei werden für jeden Parameter 1-3 Punkte vergeben, wobei die höhere Punktzahl einem besseren Zustand entspricht. Der Vergleich der vergebenen Gesamtpunktzahl mit der maximal erreichbaren Punktzahl führt dann anhand eines Klassifikationsschemas zur Einordnung in eine Zustandsklasse. Das System bewertet nur die Klassen sehr gut, gut und mäßig. Schlechtere Ergebnisse (< 66 % der max. Punktzahl) werden als „stark verändert“ klassifiziert. [Anm. KoBio: Das System ist nicht fünfklassig nach WRRL und arbeitet ferner auch nicht Gewässertyp-spezifisch].

## **Diskussion**

Herr Claussen und Herr Scholle erkundigten sich zunächst nach der Erfassungsmethodik: Welche Maschenweite müsste verwendet werden, wie viele Proben müssten genommen werden, um ein plausibles Bewertungsergebnis zu erzielen? Frau Meißner verwies darauf, dass sich die Erfassungsmethodik von Substrat zu Substrat sehr unterscheiden könne, ein standardisiertes Procedere gäbe es nicht. Als Maschenweite wurden 500 µm verwendet.

Auf die Frage von Herrn Wasmund, anhand welcher Referenz denn die Punktevergabe erfolgen sollte, erwiderte Frau Meißner, man müsse das Referenzbild mangels historischer Daten aus Expertenwissen modellieren. Der Anmerkung von Herrn Wasmund, dass das System nur für Fachleute und Experten nutzbar, stimmte die Referentin zu. Dies sei jedoch

bei anderen Bewertungsansätzen ähnlich. Zur Gewichtung der Bewertungsparameter äußerte Frau Meißner, dass die Faktoren, die sich direkt auf die Zusammensetzung der Artengemeinschaft beziehen, durch mehrere Unterpunkte stärker gewichtet sind als z. B. die Altersstruktur.

## **8. Vorschläge zu einem Bewertungssystem deutscher Ostsee-Küstengewässer (S. Dahlke)**

Sven Dahlke, Universität Greifswald, berichtete über die Ergebnisse einer Studie zur Ermittlung von Hintergrundwerten bzw. der natürlichen Variabilität von chemischen und biologischen Messgrößen im Meeresmonitoring. Schwerpunkt des Vortrages waren die chemischen Größen, insbesondere die Nährstoffe.

Ausgehend von den von der LAWA festgelegten Nährstoffgrenzwerten für Fließgewässer wurden für die Küstengewässer der Ostsee Referenzen modelliert. Um die unterschiedlichen Salinitäten der Küstengewässer zu berücksichtigen, wurde außerdem ein Marinitätsfaktor eingeführt, der auf dem Zusammenhang zwischen Salzgehalt und Nährstofffracht basiert.

Anhand der modellierten Referenzwerte wurden Klassengrenzen für Stickstoff und Phosphor für alle Küstengewässertypen der Ostsee festgelegt, anhand derer schließlich die Bewertung erfolgen soll. Dieses System wurde dann in den Nordrügen' schen Bodden beispielhaft angewendet.

### **Diskussion**

Herr Heinrich merkte an, dass es sinnvoll wäre, einen Abgleich der chemischen Bewertung mit der Biologie durchzuführen. Herr Dahlke erwiderte darauf, es gäbe einen solchen Abgleich noch nicht, da bisher keine geeigneten biologischen Bewertungsverfahren für Küstengewässer existierten.

## **9. Vergleich unterschiedlicher Zoobenthos-Indices im Hinblick auf ihre Anwendung für die WRRL (Frau Heyer)**

Frau Heyer berichtete von einer Literaturstudie im Rahmen des Projektes von Herrn Brockmann zur Bewertung der Eutrophierung in Übergangs- und Küstengewässern der Nordsee. Es sollten verschiedene, bisher zur Bewertung von Küstengewässern entwickelte MZB-Indizes zusammengetragen und im Hinblick auf ihre Anwendung für die WRRL in den Küstengewässern der Nordsee geprüft werden. Vorgestellt wurden daraufhin Diversitätsindizes, Indizes mit Indikatorarten sowie multimetrische Indizes (z. B. der „AMBI“ oder das EQR-Schema nach Borja et al. 2000; vgl. Vortrag von Frau Heyer). Es wurde festgestellt, dass sich das MZB prinzipiell zur Bewertung von Küstengewässern eigne, dass jedoch Diversitätsindizes aufgrund der in Übergangsbereichen natürlicherweise eingeschränkten Artenvielfalt zur Bewertung wenig geeignet sind. Indizes, die auf Indikatorarten basierten, wie der vorgestellte „AMBI“, lieferten in Proheberechnungen hingegen plausible Ergebnisse.

Es wurde jedoch festgestellt, dass keiner der vorhandenen Indizes einen Hinweis auf die Art der vorliegenden Störung gäbe, auch müssten artbezogene Indizes (wie der AMBI) auf die spezielle Situation der Nordsee-Küstengewässer angepasst werden.

### **Diskussion**

Herr Heinrich kritisierte die Konzentration auf die Eutrophierung als einzige Belastungsgröße, warum sollte man diese mit dem MZB bewerten, wo es doch mit den BQE Phytoplankton oder Makrophyten viel einfacher ginge? Auch Herr von Weber wies darauf hin, dass z. B. in Fließgewässern von Anfang an Indizes für verschiedene Belastungen entwickelt würden. Frau Heyer bezweifelte, dass es möglich sei, das MZB einfach bei der Bewertung wegzulassen, und in vielen Küstengewässern sei die Eutrophierung die einzige Belastung, man müsse sich also darauf konzentrieren. Zustimmung erntete hingegen die Feststellung der Referentin, dass Diversitätsindizes für die Bewertung von Küstengewässern nicht geeignet seien; die Formel „hohe Diversität = hohe ökologische Qualität“ sei heute nicht mehr aufrecht zu erhalten und insbesondere für brackige Küstengewässer einfach falsch. Fraglich blieb die Eignung des „AMBI“ für die Bewertung. Herr Schubert wies darauf hin, dass ohne Referenzbild keine Bewertung nach WRRL erfolgen könne und diese Referenz sei für natürlicherweise eutrophe Flachgewässer eben eine andere als für die offene See. Dies sei im „AMBI“ nicht berücksichtigt.

Frau Heyer und Frau Petri erwiderten, dass die Einstufung der Arten im „AMBI“ durchaus auf autökologischen Daten basiere und gut begründet sei, dass der Index aber noch an die Verhältnisse in Küstengewässern und brackigen Übergangsgewässern angepasst werden müsse.

### **Diskussion Block „Bewertung der Küstengewässer“**

Die Abschlussdiskussion beschäftigte sich vor allem mit den Lücken, die bei der Entwicklung von Bewertungssystemen für die deutschen Küstengewässer noch bestehen. Die Referenten waren sich einig, dass vor allem die ungenügende Datenlage ein Problem darstelle. Für einige Gewässer würden Daten fehlen, andere Datensätze seien schlecht aufbereitet oder für eine statistische Bearbeitung kaum geeignet.

Herr von Weber stellte abschließend fest, dass die Bewertungsrelevanz des MZB fraglich sei. Dem wurde von Herrn Gosselck und Herrn Schubert widersprochen: Dort, wo z. B. aufgrund der Strömungsexposition Makrophyten fehlten, müsse eine Bewertung mit MZB erfolgen.

Es blieb in der Diskussion offen, wie die einzelnen Bewertungssysteme am Ende zu einer ökologischen Bewertung zusammengefasst werden könnten..

**Donnerstag 17.06.2004**

**10. Entwicklung von Klassifikationssystemen und Referenzbedingungen nach WRRL für Küsten- und Übergangsgewässer - Nordseeküste und Ems-Dollart-Ästuar (W. Adolph, G. Petri)**

Frau Petri und Frau Adolph, beide Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ), stellten einen Ansatz zur Referenzfindung für die Küstengewässer der Nordsee vor. Analog zum Projekt von Herrn Dahlke für die Ostsee wurden sowohl für die chemischen als auch für die biologischen Qualitätselemente Hintergrundwerte ermittelt, um so eine Bewertung und Klassifizierung dieser Gewässer zu ermöglichen. Es wurden zunächst bereits vorliegende Bewertungskonzepte recherchiert und dann in Bezug auf ihre Tauglichkeit für eine Bewertung nach EU WRRL überprüft.

Die Beschreibung der Referenzbedingungen erfolgte nach den Vorgaben der WRRL vor allem anhand historischer Befunde, ergänzt durch Expertenwissen. Für Makrophyten wurde ein Klassifikationssystem vorgeschlagen, das sich an der Artenzusammensetzung, Abundanz und Biomasse der Bestände sowie der Flächenausdehnung orientiert.

Für das MZB schlugen die Referenten ebenfalls die Verwendung des „AMBI“ vor, wobei darauf hingewiesen wurde, dass dieses System insbesondere für die Verwendung in Übergangsgewässern einer Überarbeitung bedarf. Schließlich wurden am Beispiel des Ems-Dollart-Ästuars die Ergebnisse einer Bewertung mit dem AMBI vorgestellt.

#### **Diskussion**

Es wurde abermals die Frage aufgenommen, wie gut sich das MZB für die Bewertung von Küstengewässern eigne. Ob ein Index mit etwa 2000 Arten („AMBI“), der für die gesamte europäische Küste entwickelt wurde, auch für ein artenarmes System wie die Nordsee-Übergangsgewässer geeignet sei, stellte insbesondere Herr Friedrich in Frage. Herr Gosselck stimmte dem zu, da auch für die Küstengewässer der Ostsee, in denen die klassischen Indikatorarten aufgrund der schwierigen Salinitätsverhältnisse fehlten, ein solcher Ansatz nicht brauchbar sei. Frau Petri bestätigte, dass der AMBI für marine Gebiete und Ästuare (Nordsee, Atlantik, Mittelmeer) entwickelt wurde. Es müsse im Ästuar getestet werden, bis zu welchem Salzgehalt der Index angewandt werden kann. Grundsätzlich sei das MZB jedoch ein guter Indikator für Störungen im Ökosystem. Herr Brockmann bemerkte, dass ein hoch belastetes System wie das Ems-Ästuar mit dem „AMBI“ viel zu gut bewertet würde.

#### **11. Bewertung der Übergangsgewässer (Ästuare) an der Nordsee mit Fischen (Herr Ebel, Herr Coates)**

Herr Ebel, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg, stellte kurz ein neues Bewertungskonzept für Übergangsgewässer mit Hilfe der Fische vor. Der Ansatz wurde in Großbritannien von Coates et al. (2004) entwickelt (R&D Technical Report E1-131/TR: „Development of an Estuarine Classification Scheme for the Water Framework Directive“; [www.environment-agency.gov.uk](http://www.environment-agency.gov.uk)).

#### **Diskussion**

Von Herrn Scholle wurde bemängelt, dass für die Bewertung nach diesem Ansatz ein Referenzbild fehle. Herr Ebel wies darauf hin, dass es bereits einen Versuch gäbe, europäische Ästuare zu Gruppen zusammenzufassen und so einen Referenzzustand zu

modellieren. Es wurde ferner angemerkt, dass das von Coates et al. vorgeschlagene System entgegen der WRRL sechsklassig sein.

## **12. Bewertung der Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflussten Ostseezuflüsse in Mecklenburg-Vorpommern (H.-J. Krieg)**

Der Vortrag von Herrn Krieg zielte darauf ab, LAWA Fließgewässertyp „rückgestaute - bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse“ (Typ 23) im Auftrag des LUNG M-V anhand abiotischer und biologischer Daten zu begründen und zu verifizieren.

Es wurden dazu in fünf Fließgewässern Rückstau-beeinflusste und unbeeinflusste Stellen miteinander verglichen. Als abiotisch relevante Faktoren stellten sich Salinität, Chloridgehalt, Leitfähigkeit und Temperatur (über Grund) heraus, die eine Einteilung der untersuchten Fließgewässer vom Typ 23 in drei Zonen zuließen: Brackwasserbereich, Übergangsbereich und Rückstaubereich. Diese drei Bereiche ließen sich bisher durch die biologischen Untersuchungen mit MZB bestätigen. Es wurden deutliche Unterschiede der Lebensgemeinschaft hinsichtlich ihrer Salz- und Strömungspräferenzen deutlich. Es ist angedacht, den Potamon-Typie-Index (PTI) nach Schöll & Haybach (2003)<sup>1</sup> in modifizierter Form für die Bewertung heranzuziehen.

### **Diskussion**

Auf Nachfrage bestätigte Herr Krieg, dass die Verschlechterung des PTI mit Annäherung an die Flussmündung in die Ostsee auf den steigenden Salzgehalt zurückzuführen sei. Um eine Bewertung der Ostseezuflüsse mit diesem Index vornehmen zu können, müsse er modifiziert werden.

## **13. Entwicklung von Bewertungsverfahren für Marschengewässer im norddeutschen Tiefland (K. Wolter, A. Hagge, G. Stiller, E. Bellack)**

Frau Wolter, Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (LANU S-H) sowie die freien Gutachter Herr Hagge und Frau Stiller stellten einen Ansatz zur Bewertung des LAWA Fließgewässertyps 22 „Marschengewässer“ vor. Frau Wolter ging zunächst auf die allgemeinen Daten des Projektes ein: Es wurden sieben Marschengewässerabschnitte in S-H beprobt, außerdem wurden für statistische Auswertungen die vorliegenden Daten des BOG-Archivs des NLÖ in Niedersachsen verwendet.

In Niedersachsen ließen sich die Marschengewässer eindeutig von anderen Fließgewässern trennen; außerdem unterschieden sich tidebeeinflusste von nicht tidebeeinflussten Gewässern. Die Ausweisung eines eigenen Typs „Marschengewässer“ lässt sich also biozönotisch begründen. Für diesen Typ wurden nun in S-H Bewertungsansätze mit Makrophyten und MZB erarbeitet. Zur Ableitung der Referenzbedingungen werden u. a. vergleichbare Gewässerabschnitte in Dänemark in die Betrachtung einbezogen. Aufgrund

---

<sup>1</sup> Schöll F. & A. Haybach (2001): Bewertung von großen Fließgewässern mittels Potamon-Typie-Index (PTI). BfG-Mitteilungen, 23: 1-28.

der über 1000jährigen Besiedlungsgeschichte in den Marschen der Nordsee ist die Berücksichtigung historischer Befunde nur sehr eingeschränkt möglich.

Der Makrophytenbestand der untersuchten Gewässer spiegelte vor allem die unterschiedliche Ufermorphologie, aber auch die hydrologischen Verhältnisse wider. Insbesondere die emersen Makrophyten scheinen zur Bewertung der Marschengewässer geeignet zu sein. Es wurde angeregt, die bisher auf die Betrachtung der submersen Makrophytenvegetation ausgerichteten Bewertungssysteme um die emersen Vegetationsformen der Marschengewässer zu erweitern.

Für das MZB wurde besonders die Anpassung an die wechselnden Salinitätsbedingungen in den Marschengewässern untersucht. Es wurde vorgeschlagen, den bereits existierenden Potamon-Typie-Index (PTI) um Angaben zur Halinität der Benthosorganismen zu erweitern und dann als Hypopotamon-Typie-Index (HPTI) zur Bewertung der Marschengewässer heranzuziehen.

#### **Diskussion**

Es wurde mehrfach angemerkt, dass eine Betrachtung der besten noch verfügbaren („best available“) Fließgewässer zur Erarbeitung eines Bewertungssystems kritisch erfolgen muss. Auch wenn „best available“ die beste rezente Qualitätsklasse repräsentiere, sei dies natürlich nicht gleichzusetzen mit den „Referenzbedingungen“. Herr Feld merkte hierzu an, dass man gerade in den intensiv überformten Fließgewässern zunächst einen Ausgangspunkt für die Erarbeitung eines Bewertungssystems finden müsse. Dass dieser „best available“ Punkt dann nicht mit Referenz gleichgesetzt würde, sei wichtig.

Herr Scholle fragte außerdem, in wie weit der durch Sperrwerke und andere Maßnahmen veränderte Tidenhub in die Bewertung mit eingehe. Herr Hagge stimmte zu, dass dies von Bedeutung sei, wies jedoch auf die ungenügende Datenlage hin. Es gäbe kaum noch Gewässer, in denen der Tidenhub unbeeinflusst sei. Herr Feld wies darauf hin, dass die beabsichtigte Modifikation des PTI zu einem HPTI kritisch sei, da ja der schwankende Salzgehalt (Halinität) in den Marschen ein natürliches Phänomen sei.

#### **14. Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Phytoplankton in Fließgewässern (U. Mischke, H. Behrendt)**

Frau Mischke, IGB Berlin, stellte Ansätze zur Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mit dem Phytoplankton vor. Ziel des Vorhabens sei zunächst der Aufbau einer Datenbank, die Ende Juli 2004 abgeschlossen werden soll. Neben biologischen Daten wird sie auch abiotische Daten, wie z. B. Sichttiefe oder Abflussverhalten, beinhalten. Es sind bisher 125 Flüsse und 20 Flusseen erfasst worden, wobei die meisten Daten auf die großen Flüsse des Tieflandes entfallen. Berücksichtigt wurden die Fließgewässertypen 9.2, 10, 12, 15 und 20 nach LAWA ([www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net)). Das größte Problem besteht momentan darin, dass zu vielen Taxa kaum autökologische Informationen vorliegen, die aber für die Entwicklung von bewertungsrelevanten biozönotischen Kenngrößen (Metrics) notwendig sind. Auch die heterogene Bestimmungstiefe in den einzelnen Untersuchungen

macht die statistische Auswertung der Daten schwierig. Anstelle der Zellhäufigkeit wird das Biovolumen als Mengenparameter präferiert.

Zur Modellierung des Referenzzustandes wurde ein Ansatz gewählt, der die abiotischen Parameter Gewässertiefe, Lichtklima und Aufenthaltszeit berücksichtigt. Je nach den Ansprüchen der Taxa wird dann die Referenzbiozönose abgeleitet. Zudem werden „Ratio“-Indizes benutzt, die das Verhältnis unterschiedlicher Algenklassen zueinander beschreiben. Schließlich gehen auch funktionale Gruppen in die Bewertung ein, wie sie beispielsweise von Reynolds et al. (2002) im J. Plankton Res. 24(5) beschrieben sind.

#### **Diskussion**

Die Frage von Herrn Friedrich, warum nur der Sommeraspekt zur Bewertung herangezogen werde, wurde von Frau Mischke mit unregelmäßigen Datenerhebungen im Frühjahr begründet.

### **15. Typologie und Bewertung der Fließgewässer und Seen mit Makrophyten und Phytobenthos (Christine Schranz)**

Frau Schranz vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft stellt das neue Verfahren zur Bewertung von Fließgewässern und Seen mit der Bewertungskomponente Makrophyten und Phytobenthos „PHYLIB“ vor. Das Verfahren basiert auf einer bundesweiten Neuerhebung von Makrophyten- und Phytobenthos-Daten. Mit den erhobenen Daten zu Artenzusammensetzung und Abundanz wurde eine biozönotische Typologie für Makrophyten und Phytobenthos erstellt. Gewässer können anhand von abiotischen, degradationsunabhängigen Faktoren diesen biozönotischen Typen zugeordnet werden. Für die einzelnen Fließgewässer- und Seentypen wurden die Referenzbiozönosen beschrieben. Das Bewertungssystem berechnet eine allgemeine ökologische Degradation. Durch einzelne verwendete Metrics können darüber hinaus Aussagen zu Trophie, in manchen Fällen zur Saprobie, zu Versalzung und zu Versauerung der Gewässer getroffen werden. Für die drei Teilkomponenten Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos (ohne Diatomeen) wurden typspezifische Artengruppen erstellt. Anhand dieser Artengruppen kann mit Indices die Abweichung der Biozönose von der Referenzbiozönose quantifiziert werden und damit der Grad der Degradation bestimmt werden. Für die Makrophyten wurde ein „Referenzindex“ entwickelt, der aufgrund des Vorkommens und der Abundanz von Referenzarten, indifferenten Arten und Störzeigern berechnet wird. Diatomeen gehen vor allem über die gewichtete Abundanz von Referenzarten sowie über den Trophie- und Saprobieindex nach Rott (1999) in die Bewertung ein. Für das übrige Phytobenthos erfolgt die Indexberechnung mit Indikatorarten, die unterschiedliche Belastungssituationen indizieren und darüber hinaus eine unterschiedliche ökologische Amplitude besitzen: A: Referenzarten mit enger ökologischer Amplitude; B: Arten gering belasteter Stellen mit weiter ökologischer Amplitude; C: Arten höher belasteter Stellen mit weiter ökologischer Amplitude und D: Indikatorarten für stark belastete Zustände.

Zusatzkriterien wie Versalzung oder Versauerung ergänzen das System.

Am Ende erfolgt eine Umrechnung der Einzelindizes für Makrophyten und Phytobenthos in eine Einheitsskala von 0 bis 1, die die Verschneidung der Ergebnisse zu einem Gesamtindex ermöglicht. Für die Seen erfolgt die Bewertung der Makrophyten analog des Verfahrens für die Fließgewässer. Die Bewertung der Diatomeen ist in Seen leicht modifiziert. Hinzu kommt ein Referenzartenquotient; der Trophieindex errechnet sich entsprechend der Gewässerkategorie nach Hoffmann.

Das System steht bundesweit im Rahmen eines LAWA- Praxistests in der Erprobung. Zurzeit bestehen noch Defizite bezüglich der Bewertung einiger Typen. Der Praxistest hat u. a. auch die Aufgabe, diese Lücken zu füllen.

## **16. Typologie und Bewertung der Fließgewässer mit dem MZB (C. Meier, D. Hering)**

Über ein Bewertungsverfahren für Fließgewässer anhand des MZB berichtete Frau Meier, Universität Duisburg-Essen, für einen Projektverbund aus einem UBA- und drei assoziierten LAWA-Vorhaben. Das Verfahren umfasst alle Arbeitsschritte für die Bewertung, von der Auswahl der Probestellen über die Beprobungsmethodik, die Verarbeitung der Proben im Labor, die Dateneingabe und schließlich die Berechnung des ökologischen Zustands einschließlich Interpretationshilfen. Als Probenahmemethode ist ein „multi- habitat sampling“, d. h. ein flächenanteiliges Besammeln aller vorhandenen Substrate über 5 % Deckung vorgesehen. Operationalisierte Taxalisten, teils neue Bestimmungsschlüssel und Eingabe- und Auswertungs-Software ermöglichen eine standardisierte, modulare und typspezifische Bewertung anhand multimetrischer Verfahren, die vor allem den Einfluss der morphologischen Degradation, den saprobiellen Zustand und die Versauerung der Fließgewässer indizieren. Die Arbeiten sind weitgehend abgeschlossen, zurzeit wird das Verfahren in einem Praxistest erprobt.

### **Diskussion**

Ob man das Verfahren nicht einfach auf die Übergangsgewässer ausdehnen könne, wurde von Frau Meier bezweifelt. Dafür müsste es an die besonderen Bedingungen dieser Gewässer angepasst werden, wofür ein eigenes Forschungsprojekt nötig wäre. [Anm. KoBio: Saprobie kann aufgrund des Salzeinflusses in Übergangsgewässern nicht berechnet werden bzw. führt meistens zu irreführenden Ergebnissen. Versauerung kommt in Übergangsgewässern nicht vor. Die Bewertung des Einflusses hydromorphologischer Degradation wäre prinzipiell auch in Übergangsgewässern in ähnlicher Form denkbar. Dazu gehört zentral jedoch die Entwicklung von Referenzbedingungen, die im Rahmen eines Forschungsprojektes gesondert zu erstellen wären. Ferner müsste die Beprobungsmethodik an die besonderen Verhältnisse in den Übergangsgewässern (andere Substrate, Schifffahrt, größere Tiefe, Tideeinfluss, u. a.) angepasst werden]

Zu Fragen nach der Methodik wurde auf den Endbericht zum entsprechenden LAWA-Projekt O4.02 verwiesen, das auf der Projektseite [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de) im Internet zum Herunterladen zur Verfügung steht.

## **17. Erfassung und Bewertung der Fischgemeinschaft im Potamal großer Ströme (C. Wolter)**

Zunächst ging Herr Wolter, IGB Berlin, auf die Zeigerfunktion der Fischarten anhand der im Projekt entwickelten bundesweiten Tools und Standards ein. Anschließend wurde ein multimetrisches Bewertungssystem in seiner prinzipiellen Konzeption und Funktionsweise kurz vorgestellt. Der in Österreich konzipierte Fischregionsindex (FRI, Schmutz et al. 2000) charakterisiert dabei die Fischarten in Fließgewässern gemäß ihrer Auftretswahrscheinlichkeit in den unterschiedlichen Fließgewässerregionen und wurde für das deutsche Bewertungssystem angepasst. Der artspezifische FRI entspricht der mittleren Präferenz einer Art für eine Fließgewässerregion (Rhithral, Potamal).

Ein weiteres Tool bildet die Einteilung der Fischarten in die ökologischen Gilden „Habitat“ (Strömungspräferenz), „Reproduktion“ (Laichsubstrat), „Trophie“ (Ernährungstyp), „Migration“ (Ortswechsel) und „Diadromie“ (Anadromie, Katadromie, Potamodromie) mit insgesamt 26 Ausprägungen.

Die Bewertung erfolgt dreistufig nach dem Vorbild des US-amerikanischen IBI (Index of Biotic Integrity): 5 Punkte für den „sehr guten Zustand“, 3 Punkte für den „guten Zustand“ und 1 Punkt für den „mäßigen oder schlechteren Zustand“, wobei jeweils die Abweichung von der Referenzsituation bewertet wird. Insgesamt werden bis zu 18 Bewertungsparameter bewertet, die sechs fischökologischen Qualitätsmerkmalen zugeordnet sind.

Eine Software-Testanwendung wird über die Website der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg ([www.LVVG.bwl.de/ffs](http://www.LVVG.bwl.de/ffs)) zum Download zur Verfügung gestellt.

### **Diskussion**

Diskutiert wurde vor allem die Methodik. Frau Künitzer sprach die hohe Anzahl von 1000 Fischen an, die für die Bewertung großer Ströme notwendig seien. Herr Wolter wies darauf hin, dass bei einer zu kleinen Stichprobe Einzelfänge ein zu großes Gewicht bekämen, daher müssten selbst in kleinen Gewässern mindestens 100 Individuen in die Bewertung eingehen.

## **18. Identifizierung, Ausweisung und Bewertung von „erheblich veränderten Wasserkörpern“ (P. Podraza, M. Halle)**

Ein Verfahren zur Identifizierung und Bewertung von „erheblich veränderten Wasserkörpern“ (HMWB) stellte Frau Podraza, Universität Duisburg-Essen vor. Potenziell erheblich veränderte Wasserkörper sind dadurch charakterisiert, dass sie durch menschliche Nutzung in Ihrem Wesen verändert wurden, z. B. ein Kategoriewechsel vom Fluss zum See bei vielen Talsperren im Mittelgebirge. Der „gute Zustand“ könnte dann nur noch durch die Einschränkung bzw. Aufgabe dieser Nutzung erfolgen. Ist dies nicht möglich, d. h. kann das Gewässer niemals den „guten ökologischen Zustand“ erreichen, so ist der Wasserkörper als erheblich verändert einzustufen. –Die Bewertung erfolgt dann über den Vergleich mit dem weniger anspruchsvollen „höchsten ökologischen Potenzial“, Ziel ist das Erreichen des „guten ökologischen Potenzials“.

Im Rahmen der LAWA Gefährdungsabschätzung wird anhand morphologischer Parameter die Wahrscheinlichkeit abgeschätzt, mit der ein Wasserkörper den „guten ökologischen Zustand“ nicht erreichen wird. In dem beschriebenen Ansatz wurden die Ergebnisse der abiotisch begründeten Gefährdungsabschätzung mit den Ergebnissen nach dem von Frau Meier beschriebenen biologischen Bewertungsverfahren mit MZB verglichen. Es ergab sich in den potenziell erheblich veränderten Gewässerabschnitten ein Ausfall sensitiver Arten zu Gunsten von Ubiquisten. Das Artenspektrum der beeinträchtigten Wasserkörper ist deutlich einheitlicher als das Spektrum besser bewerteter Stellen. Für die Identifizierung des „guten ökologischen Potenzials“ schlägt Frau Podraza die Bewertung mit dem vorher vorgestellten MZB-Verfahren vor, ergänzt um einen HMWB-spezifische „Euryökie-Grad“. Damit wird versucht, der Spezialisten-Verarmung der HMWB gerecht zu werden. Als Klassifizierungssystem sollte sich das „höchste ökologische Potenzial“ am „guten ökologischen Zustand“ orientieren. Die restlichen Zustandsklassen seien jeweils eine Stufe darunter anzusetzen.

---

Verantwortlich für das Protokoll  
Silke Rödiger  
Christian Feld  
Günther Friedrich

KoBio-Team; 21 .07.2004