

Schriftenreihe der
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.



**ÖKOLOGISCHE
QUALITÄTSZIELE
FÜR
DAS MEER**

SDN-Kolloquium
1994

SDN-Kolloquium

**Ökologische Qualitätsziele
für das Meer**

25.11.1993
Hotel "Reichshof", Hamburg
Leitung: Prof. Dr. A. Weber

Schriftenreihe der
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Weserstr. 45-47
26382 Wilhelmshaven

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	7
Axel Friedrich und Ulrich Claussen <i>Grenzen mariner Qualitätsziele</i>	9
Peter Knauer <i>Umweltqualitätsziele für das Wattenmeer - Notwendigkeit und Widerstände</i>	21
Karsten Reise <i>Ökologische Qualitätsziele für eine ziellose Natur?.....</i>	38
Franciscus Colijn <i>Ökologische Qualitätsziele in den Niederlanden</i>	46
Thomas Borchardt <i>Ökologische Qualitätsziele für Wattenmeer-Nationalparke</i>	64
Susan Beddig und Rüdiger Berghahn <i>Zusammenfassung und Kommentar</i>	77

Herausgeber:
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Weserstr. 45-47
26382 Wilhelmshaven

Druck:
Clausen & Bosse, Leck

Schriftenreihe der Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Heft Nr. 2, 1994
ISSN 0943-9522

Vorwort

Die Umsetzung von Maßnahmen zum Schutze nicht nur des Meeres würde sehr erleichtert, könnte man sie auf wenige, ganz pragmatische Kriterien, idealerweise Zahlen, beziehen. Es wäre so für jeden Administrator ohne weiteres der Zustand des jeweiligen Gewässers ablesbar und man wüßte jederzeit, ob der gewünschte Gewässerzustand schon erreicht ist oder was noch getan werden muß, um diesen zu erreichen. Folglich fordern Politiker von Wissenschaftlern die Definition solcher Kriterien. Von wissenschaftlicher Seite wird einem solchen Vorhaben mit beträchtlicher Skepsis entgegengetreten. Die Komplexität von Wechselwirkungen in einem Ökosystem könne sich nicht auf wenige Zahlen reduzieren lassen.

Zwischen diesen Extremen, nämlich der Ablehnung von Qualitätszielen wegen der Komplexität und der Forderung der Politiker, nun endlich solche festzulegen, damit pragmatisch gehandelt werden kann, bewegen sich die Bemühungen verschiedenster Arbeitsgruppen.

Ergebnisse dieser Diskussion wurden während eines Kolloquiums, zu dem die Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste eingeladen hatte, dargestellt. Nachfolgend sind die Beiträge dieser sehr konstruktiven Veranstaltung abgedruckt. Interessante Beobachtung am Rande: diejenigen Wissenschaftler, die in forschenden Institutionen tätig sind, waren besonders ablehnend, während solche, die in Behörden tätig sind, für die Formulierung von Qualitätszielen eintraten. Es zeichnet sich aber ab, daß künftig mehrere Wege zur Erreichung eines optimalen Schutzes der Meere begangen werden müssen. Auf der einen Seite die strikte Anwendung des Vorsorgeprinzips bis in die Produktionsstätten hinein, auf der anderen Seite aber eine Verifizierung in der Umwelt, und dazu werden Werte gebraucht.

An Wissenschaft und Behörden ergeht daher der Appell, die heute schon vorhandenen Denkmodelle mit Nachdruck zu verbessern.

Dr. Volkert Dethlefsen
Cuxhaven

Vorwort

Spätestens seit der 3. Nordseeschutz-Konferenz im März 1990 in Den Haag ist die Forderung nach Beschreibung und Entwicklung ökologischer Qualitätsziele Gegenstand intensiver wissenschaftlicher Auseinandersetzungen, auch wenn im Text der Ministererklärung von Den Haag zunächst beschlossen wurde, Verfahren zur Festlegung ökologischer Zielsetzungen für die Nordsee und ihre Küstengewässer zu entwickeln.

Immer deutlicher wird seither jedoch auch, daß die bisher vorwiegend am Emissionsprinzip orientierte deutsche Gewässerschutzpolitik dringend der Ergänzung durch ökologische Zielvorgaben in Form wissenschaftlich beschriebener und definierter ökologischer Qualitätsziele bedarf. Nur mit derartigen Qualitätszielen können die auch künftig administrativen Eingriffe und auch weiterhin erforderlichen finanziellen Aufwendungen für den Nordseeschutz gegenüber Bürgern und Politikern einschbar und verständlich gemacht werden. Leider hat sich bisher die Definition und Entwicklung wissenschaftlich begründeter Qualitätsziele als außerordentlich schwierig und kompliziert erwiesen, so daß es noch großer Anstrengungen bedarf, um den anspruchsvollen Auftrag aus der Ministererklärung von Den Haag zu erfüllen.

Der Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e.V. gilt mein Dank, daß sie diese aktuelle Diskussion aufgegriffen und einige Grundüberlegungen zu diesem Thema in der vorliegenden Broschüre zusammengestellt hat, damit die Diskussion hierüber auch von den unmittelbar daran beteiligten Wissenschaftlern aufgegriffen und fortgeführt wird.

Dr. Edda Müller
Minister für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein

Grenzen mariner Qualitätsziele

Axel Friedrich und Ulrich Claussen
Umweltbundesamt Berlin

Einleitung und Vorgeschichte

In der Ministererklärung der 3. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (3. INK) 1990 in Den Haag wurde die North Sea Task Force (NSTF) in Artikel 35.1 (iii) beauftragt, "Verfahren zur Festlegung ökologischer Zielsetzungen (ecological objectives) für die Nordsee und ihre Küstengewässer zu entwickeln". Die NSTF hatte auf ihrer 7. Sitzung im November 1991 beschlossen, eine Unterarbeitsgruppe zu diesem Thema zu gründen. Das erste Treffen fand im März 1992 in Bristol (UK) statt, das zweite wurde von Norwegen in Geilo im September 1993 im Rahmen eines Workshops ausgerichtet.

Parallel beschlossen die Umweltminister Deutschlands, der Niederlande und Dänemarks auf der Wattenmeer-Schutzkonferenz in Esbjerg 1991, eine Arbeitsgruppe mit der Ausarbeitung von Qualitätszielen für das Wattenmeer zu beauftragen.

Die Bundesrepublik Deutschland hatte bis dahin eine ablehnende Haltung hinsichtlich Qualitätszielen im Nordseebereich vertreten, die auf der alleinigen Anwendung des Vorsorgeprinzips beruhte. Aufgrund der internationalen Entwicklung ergab sich nunmehr die Notwendigkeit, die bisherige Position zu Qualitätszielen für die Nordsee und ihre Küstengewässer zu überprüfen.

Gründung einer nationalen Arbeitsgruppe zu Meeresqualitätszielen (AG MQZ)

Das Umweltbundesamt (UBA) wurde beauftragt, eine nationale Arbeitsgruppe einzuberufen, die zur Umsetzung des Beschlusses der 3. INK eine nationale Konzeption zu ökologischen Qualitätszielen im Nordseebereich erarbeiten soll. Bis zum November 1993 haben drei Sitzungen dieser Arbeitsgruppe Meeresqualitätsziele (AG MQZ) stattgefunden. Beteiligt sind Wissenschaftler der Küstenländer, von Bundesbehörden sowie das Internationale Wattenmeersekretariat (Common

Wadden Sea Secretariat, CWSS). Die AG MQZ hat sich zunächst der Klärung von Definitionen für die nationale sowie internationale Arbeit mit ökologischen Qualitätszielen angenommen. Anschließend wurde versucht, Kriterien zur Auswahl von Qualitätszielen bzw. Parametern für Qualitätsziele aufzustellen. Ein dritter Schwerpunkt der Arbeit dieser AG ist die kritische Überprüfung von bereits vorliegenden Vorschlägen bzw. Konzeptionen zu ökologischen Qualitätszielen auf ihre Brauchbarkeit.

Parallel zu den Aktivitäten der nationalen Arbeitsgruppe wurde im Rahmen des Trilateralen Wattenmeerabkommens von einer speziell eingesetzten Arbeitsgruppe, der sogenannten "ECOTARGET-Group", an der Ausgestaltung des Beschlusses der Ministererklärung von Esbjerg gearbeitet, die - wie schon eingangs erwähnt - eine Konzeption zu ökologischen Qualitätszielen für das gesamte Wattenmeer von Esbjerg bis Den Helder ausarbeiten sollte.

Durch Einbeziehung des Wattenmeersekretariats in die nationale Arbeitsgruppe wurde versucht, die Ergebnisse beider Gruppen zu koordinieren.

Definitionen

Damit alle das Gleiche meinen, wenn dasselbe Wort benutzt wird, wurden zu Beginn die Definitionen geklärt. Basis dafür waren die englischen Definitionen, die auf der ersten Sitzung der NSTF-Unterarbeitsgruppe in Bristol vereinbart wurden:

1. Ökologischer Zustand (Ecological Quality)

Der ökologische Zustand ist ein Ausdruck der Struktur und Funktion eines Ökosystems. Dabei werden natürliche physiographische, geographische und klimatische Faktoren ebenso einbezogen, wie biologische, physikalische und chemische Bedingungen, einschließlich solcher, die von menschlichen Aktivitäten herrühren.

2. Ökologischer Referenzzustand (Ecological Quality Reference Level)

Der ökologische Referenzzustand soll den naturbelassenen Zustand aus wissenschaftlicher Sicht beschreiben.

3. Ökologische Qualitätsziele (Ecological Quality Objective)

Der ökologische Qualitätszustand ist das gewünschte Niveau des ökologischen Zustandes bezogen auf den Referenzzustand. In diesem Zusammenhang sollte nach Auffassung der AG der Nutzungsaspekt einbezogen werden. Ein ökologisches Qualitätsziel wird für einen Nationalpark anders aussehen als für ein Hafengebiet.

4. Ökologisches Stufenziel (Ecological Target)

Ökologische Stufenziele stellen machbare Ziele aus politischer Sicht dar. Es handelt sich dabei um Zwischenschritte auf dem Weg in Richtung zu ökologischen Qualitätszielen. Diese Begriffsbestimmung lehnt sich an die Definition der Zielvorgaben des "Bund-Länder-Arbeitskreis Qualitätsziele" (BLAK QZ) an.

Anforderungskriterien für Ökologische Qualitätsziele im marinen Bereich

In den bisherigen Sitzungen der nationalen AG MQZ wurden folgende Kriterien für die Auswahl geeigneter Parameter für ökologische Qualitätsziele für den marinen Bereich entwickelt:

Das Vorsorgeprinzip (Emissionsminderung nach Stand der Technik) darf durch Qualitätsziele nicht ausgehöhlt werden. Ein "Auffüllen" festgelegter Qualitätsziele, wie in britischen Konzeptionen für den marinen Bereich verfolgt, ist nicht akzeptabel, da die Kenntnisse über die Ökosysteme Nordsee und Wattenmeer viel zu lückenhaft sind, um mögliche negative Effekte ausschließen zu können.

Grundsätzlich eignen sich nur solche Parameter als Qualitätsziele, die Indikatoren für bestimmte anthropogene Belastungen sind, für deren Reduzierung Maßnahmen aufgestellt werden können. Voraussetzung für die Auswahl eines Parameters zur Ableitung von Qualitätszielen ist, daß:

- die natürliche Bandbreite der Variation des Parameters im Wattenmeer und in der Nordsee bekannt ist;
- eine Unterscheidung natürlicher und anthropogener Ursachen möglich ist;
- Veränderungen der Parameter in einem überschaubaren Zeitraum erkennbar sind;
- Kausalbeziehungen zwischen anthropogenen Faktoren und Effekten bestehen

und

- das Qualitätsziel wissenschaftlich abgeleitet ist, um beim Verfehlen der aufgestellten Qualitätsziele Maßnahmen einzuleiten bzw. einleiten zu können.

Zu diskutieren bleibt, ob bei fehlenden Dosis-Wirkungs-Beziehungen die Orientierung an der ökologischen Referenz dazu geeignet ist, Qualitätsziele zu definieren und wenn ja, welche Abweichungen von der Referenz bei der Festlegung eines Qualitätszieles zugelassen werden können.

Sind obige Voraussetzungen für einen Parameter erfüllt, ist schließlich zu klären:

- Welches sind die in einem Monitoringprogramm zu messenden bzw. zu beobachtenden Parameter, um den ökologischen Zustand, d.h. das Abweichen von ökologischen Qualitätszielen zu charakterisieren?
- In welchem Umfang ist die Messung bzw. Beobachtung dieser Parameter ökonomisch, technisch und wissenschaftlich realisierbar?

Erst nach Klärung dieser Fragen kann von einem Qualitätszielprogramm im marinen Bereich ein positiver Beitrag zur Verbesserung des Zustandes des Meeres erwartet werden.

Beschreibung von Referenzzuständen

Die meisten Konzeptionen zu Qualitätszielen gehen von einem anzustrebenden "optimalen" sogenannten Referenzzustand des Meeres-Ökosystems aus. Als "Guiding Principle" soll gelten, daß die natürlichen Prozesse weit- oder weitestgehend ungehindert ablaufen können sollen. Zur Beschreibung derartiger Referenzzustände, wie sie u.a. vom niederländischen AMOEBA-Konzept, vom Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und von der trilateralen ECOTARGET-Group verwendet werden, sind Daten aus weit zurückliegenden Zeiträumen mit möglichst minimalem anthropogenen Einfluß erforderlich.

Die AG MQZ sah sich bei den meisten bisher diskutierten Parametern für mögliche Qualitätsziele nicht in der Lage, Referenzzustände zu beschreiben. Dies lag vor allem an fehlenden, wissenschaftlich erhobenen und nach heutigem Ermessen verlässlichen Daten aus früheren Zeiten. Dies ist ein Kritikpunkt an der Parameterliste der ECOTARGET-Group, die für die aufgeführten Parameter "Referenzen" angibt, für die nach Erfahrungen der AG MQZ zumindest für das deutsche Wattenmeergebiet eine wissenschaftliche Basis nicht zur Verfügung steht.

Von weiteren Parametern, die bisher diskutiert wurden, erscheinen nur wenige praktisch anwendbar. Dazu zählt der Versuch der Ökosystemforschung Niedersachsen (ÖSF-NS), Aussagen eventuell quantitativer Art zur Regenerationsfähigkeit (z.B. des Wattenmeers) zu machen, die als Grundlage für Qualitätsziele dienen könnten. Zukünftig will die AG MQZ u.a. diesen Aspekt weiter prüfen.

Konzeption der ECOTARGET-Group

Im folgenden wird der Stand der Diskussion der AG MQZ zu verschiedenen Vorschlägen der ECOTARGET-Group dargestellt. Die ECOTARGET-Group schlägt Parameter für schützenswerte Gebiete (AREA) sowie biologische (BIOLOGY) und chemische Parameter (CHEMISTRY) vor, die in Anlage 1 im Wortlaut aufgeführt sind.

A) AREA (AREAL) [Target A 1 - A 7]

- SALZWIESENFLÄCHEN (A 3, A 4-1, A 4-2):

Nach längerer kontroverser Diskussion der unter "AREA" vorgeschlagenen Qualitätszielparameter, beispielhaft über die Salzwiesen geführt, die vor allem die Frage der Umsetzbarkeit der von ECOTARGET vorgeschlagenen Qualitätsziele zur Kategorie "AREA" in politische Maßnahmen betraf, kam die AG zu folgenden Vorschlägen:

Ein mögliches Qualitätsziel bezüglich Salzwiesen wäre, die heute vorhandenen Flächen nicht weiter zu verringern.

Im folgenden wären die für diese Flächen möglicherweise erforderlichen Nutzungseinschränkungen zu beschreiben.

Schließlich sollte versucht werden, durch Betonung der Bedeutung von Salzwiesen für den Küstenschutz deren künstliche Anlage bei zukünftigen Küstenschutzmaßnahmen vorzusehen.

Ein wichtiger Gesichtspunkt in der Diskussion war, daß versucht werden soll, eine räumliche Verteilung von Salzwiesen zu schaffen, durch die die einzelnen Salzwiesenareale als Trittsteine für die Verbreitung und Erhaltung der dortigen Artenvielfalt wirken sollen und können.

Innerhalb der AG MQZ wurde intensiv diskutiert, ob die unter "AREA" von ECOTARGET vorgeschlagenen Qualitätsziele zu "Ökologischen Qualitätszielen" führen können oder ob es sich um reine Schutzansprüche des Naturschutzes handelt. Hintergrund dieser Diskussion ist einerseits, daß die Erfüllung derartiger Ziele nicht zwangsläufig zu einem "gesunden" bzw. "erwünschten" Bestand beispielsweise von Salzwiesen führt, solange nicht

äußere Einflüsse, wie Einträge von Schad- und Nährstoffen, reduziert werden. Naturschutzgebiete und/oder Nationalparke lassen sich nicht allein durch Naturschutzmaßnahmen schützen und bewahren. Es muß für einen "ökosystemaren" Schutz auch vor Einträgen aus Flüssen, Atmosphäre etc. gesorgt sein.

B) BIOLOGY (BIOLOGIE) [B 1 - B 10]

- BENTHOS:

In der Diskussion der AG MQZ wurde umfassend auf die Problematik der Eignung von kurzlebigen (R-Strategen, sogenannte Opportunisten) und langlebigen Arten (K-Strategen) für die Aufstellung von Qualitätszielen eingegangen. In diesem Zusammenhang wurde die Eignung von Makrozoobenthos als Qualitätszielparamester diskutiert, welches aber nicht Bestandteil des Vorschlags von ECOTARGET ist. Diese Größenklasse des Benthos ist am besten untersucht, und es liegen Langzeitreihen für viele Gebiete vor. Dennoch kam die AG MQZ zu dem Ergebnis, daß generell Abundanzen und Biomassen für eine Aufstellung von Qualitätszielen für Wattenmeer, Nordsee als auch Ostsee aufgrund der hohen natürlichen Variabilität ungeeignet sind. Es wäre hingegen denkbar, Artenspektren der verschiedenen Lebensgemeinschaften zu beschreiben und daraus Qualitätsziele zu entwickeln.

Die AG hat daraus gefolgert, daß als Qualitätsziel gefordert werden könnte, langlebige Arten des Makrozoobenthos zu fördern.

Als langfristige Maßnahme für das Wattenmeer, die die Erreichung dieses Qualitätszieles unterstützen könnte, wäre denkbar, die jetzigen Zonen der drei Nationalparke mit dem höchsten Schutzanspruch sowie einige tiefe Rinnen für nutzungsfrei zu erklären.

- FISCHE [B 8]:

Die Häufigkeit des Auftretens von bestimmten äußeren Fischkrankheiten (Angaben in Prozent) als Qualitätsziel wurden von der AG MQZ verworfen. Es wurde dazu ausgeführt, daß langjährige Erfahrungen gezeigt hätten, daß äußere Fischkrankheiten aufgrund der Komplexität und der weithin unbekannten Auslöser der Krankheiten als Qualitätszielparamester ungeeignet seien.

Eine Festlegung von Reproduktionsraten bestimmter Fischarten als Qualitätsziel wurde gleichfalls abgelehnt, da diese praktisch nicht quantifizierbar seien.

Schadstoffgehalte in Fischen als Qualitätsziele wurden ebenfalls als

ungeeignet angesehen. Hinsichtlich dieses Parameters wurden große Schwierigkeiten aufgrund der hohen Variabilität der Gehalte in Fischen - selbst eines Fangplatzes - gesehen. Weiter wurde angemerkt, daß zusätzlich das Wanderverhalten der betreffenden Arten berücksichtigt werden müsse. Nur sehr standorttreue Organismen ließen überhaupt Rückschlüsse auf Belastungssituationen zu.

Die AG MQZ lehnte schließlich eine "künstliche" Einführung von Arten, die aus dem Wattenmeer völlig oder weitgehend verschwunden sind, wie z.B. dem Norseeschnäpel (*Coregonus oxyrhynchus*) ab. Derartige Maßnahmen widersprechen dem Guiding Principle (6. Trilateral Governmental Wadden Sea Conference; Esbjerg, 1991) von weitgehend natürlicher und ungestörter Entwicklung des Wattenmeeres. Konsequenz daraus kann für einige Arten sein, daß sie aus diesem Lebensraum auf natürliche Weise verschwinden. Dieser Parameter (Target B 8, s. Anlage 1) wurde allerdings auf ausdrücklichen Wunsch Dänemarks in die Konzeption der ECOTARGET-Group aufgenommen, da dort ein aufwendiges Programm zur Wiederansiedlung des Nordseeschnäpels läuft.

Übergeordnetes Qualitätsziel könnte nach Auffassung der AG MQZ sein, Wanderfischen die Besiedlung von Wattenmeer und Flußsystemen wieder zu ermöglichen. Erforderliche Maßnahmen vor allem in Flußsystemen sowie Ästuaren wären u.a. Schaffung von Flachwasserbereichen und funktionierende Fischpässe an Staustufen und ähnlichen Bauwerken.

- VÖGEL [B 7-1, B7-2]:

Die AG MQZ hielt aufgrund der Ergebnisse des Instituts für Vogelforschung (Wilhelmshaven) den Aspekt Reproduktionserfolg bei Seevögeln besser erfaß- und überprüfbar als bei Fischen bzw. Seehunden (s. B 6-2).

Die von ECOTARGET vorgeschlagenen Parameter zum Bruterfolg (B 7-2) und zur Miesmuschelfischerei werden von der AG MQZ sehr skeptisch beurteilt. Es handelt sich bei dem Ecotarget B 7-1 (s. Anlage 1) um ein politisches Zugeständnis an die Niederlande, deren Miesmuschelbänke sehr stark befischt sind.

- PHYTOPLANKTON [B 9]:

Die AG MQZ kam nach längerer Diskussion überein, daß ein Qualitätsziel, wie Dauer einer Algenblüte (z.B. von *Phaeocystis*) als Parameter ungeeignet sei. Entstehung wie Dauer einer Blüte sind extrem abhängig von der Hydrographie, so daß dieser Parameter als Qualitätsziel nicht zu gebrauchen

ist.

Die Höhe (z.B. Algendichte) von Planktonblüten wurde von der AG MQZ hinsichtlich der Überwachbarkeit als unbrauchbar verworfen, da sie eine tägliche Probenahme erfordern würde.

Die Diskussion, ob die Zusammensetzung des Phytoplanktons als Qualitätsziel geeignet sei, führte ebenfalls zu einem ablehnenden Votum der AG MQZ, da auch für diesen Parameter ein enormer Überwachungsaufwand erforderlich wäre.

Zusammenfassend kam die AG MQZ zu dem Schluß, daß Phytoplankton aufgrund methodischer Probleme als Parameter zur Aufstellung von Qualitätszielen zumindest für deutsche Küstengewässer nach heutigem Kenntnisstand ungeeignet sei.

Aus der Problematik der Aufstellung von Qualitätszielen für die Parameter Phyto- bzw. Zooplankton heraus empfiehlt die AG MQZ, Benthos in der oben beschriebenen Weise als möglichen Qualitätszielparameter weiter zu diskutieren.

Ein denkbare Qualitätsziel im Hinblick auf Phytoplankton der AG MQZ war einvernehmlich, eine Einschleppung fremder Arten, z.B. über Ballastwasser, zu verhindern. Maßnahmen sollten in entsprechenden Arbeitsgruppen der International Maritime Organisation (IMO) ausgearbeitet werden.

MAKROALGEN [B 10]:

Aufgrund der Forschungsergebnisse der Biologischen Anstalt Helgoland (BAH) aus dem mit Mitteln des BMU geförderten F+E-Vorhaben "Grünalgenausbreitung im Wattenmeer" scheinen Makroalgen bzw. ihr Bedeckungsgrad des Wattenbodens als Qualitätsziel, auch schon aufgrund der annuellen Fluktuationen, für die Aufstellung von Qualitätszielen ungeeignet zu sein.

C) CHEMISTRY (CHEMIE) [C 1-1 bis C 3]:

An dieser Stelle wird auf die Ausführungen zu Schadstoffgehalten in Fischen hingewiesen. Darüber hinaus ist anzumerken, daß persistente und schwer abbaubare Stoffe langfristig aus der marinen Umwelt ausgeschleust werden sollen, so daß der im Entwurf von ECOTARGET gemachte Vorschlag zu XENOBIOTIKA (s. Anlage 1, Chemistry Target C 3) hinsichtlich des Zeitrahmens (bis 2050) wesentlich hinter die Beschlüsse der

OSPAR-Kommission aus dem Jahr 1992 (Annex 1, Article 3: Reduktion and Phasing out of substances that are toxic, persistent and liable to bioaccumulate arising from landbased sources) zurückfällt.

Im Hinblick auf Nährstoffe (C 1-1 und C 1-2) ist anzumerken, daß die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) über keinerlei Meßdaten aus den 30iger Jahren verfügt, mit deren Hilfe sogenannte "historische" (= natürliche) Stickstoffkonzentrationen als Referenz für das Wattenmeer abgeschätzt werden könnten. Aus diesem Grund sah sich die AG MQZ nicht in der Lage, Referenzwerte für Nährstoffkonzentrationen im deutschen Teil des Wattenmeeres abzuleiten.

Hinsichtlich chemischer Verbindungen wird die AG MQZ die Parameter Nähr- sowie Schadstoffe in bezug auf die unterschiedlichen Kompartimente weiter diskutieren. Bei Xenobiotika herrscht innerhalb der AG MQZ Einigkeit, auf keinen Fall die Prämisse eines "Phasing Out" von toxischen, persistenten und bioakkumulierbaren Stoffen, wie von OSPARCOM 1992 beschlossen, aufzuweichen.

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der nationalen Arbeitsgruppe

Die AG MQZ kommt zu dem Schluß, daß Qualitätsziele wissenschaftlich begründbar und quantifizierbar sein müssen (z.B. x ha Salzwiesen werden angestrebt), damit ihre Überprüfung möglich ist. Dazu gehört, daß eine Ursachen-Wirkungs-Beziehung besteht, da sonst bei Überschreitung des Qualitätszieles kein Ergreifen von Maßnahmen möglich ist.

Der Versuch der Aufstellung derartiger Qualitätsziele für den marinen Bereich hat, wie in diesem Vortrag exemplarisch geschildert, eine Vielzahl methodischer Probleme aufgedeckt. Nach heutigem Wissensstand ist man in den meisten Fällen nicht in der Lage, diese methodischen Probleme wissenschaftlich fundiert zu überwinden. Als problematisch erweist sich auch die Frage nach der Überwachbarkeit von möglichen Qualitätszielen. Für eine Reihe diskutierter Parameter zeigte sich, daß die heute zur Verfügung stehenden Monitoringmethoden aufgrund der hohen Nachweisgrenzen und/oder zu geringen Meßfrequenzen bzw. ungenügender Stationszahl diese Aufgabe nicht erfüllen können.

In vielen Fällen sind die Ursachen von im Meer zu beobachtenden Phänomenen unklar. Deshalb hat die AG MQZ zahlreiche bisher vorgeschlagene Parameter für Qualitätsziele verworfen.

Trotz gewisser Einschränkungen werden andererseits einige von der ECOTARGET-Group vorgeschlagene Parameter auch von der nationalen

Arbeitsgruppe für Meeresqualitätsziele empfohlen.

Anlage 1 (aus Eco-Target Group, Final Report, October 1993)

ANNEX 3. LIST of Ecological Targets¹

A Area Targets

- A 1 To increase the natural development of the coastal zone.
- A 2 To increase the natural dynamics of the dunes, as far as coastal protection allows.
- A 3 Not to allow human interference -except for natural grazing- in those areas where natural salt marshes can be expected.
- A 4-1 To maintain the present artificial salt marshes, both in surface area and location.
- A 4-2 To allow interference only insofar this is necessary for maintenance.
- A 5 Outbankment of summer polders.
- A 6 To preserve and where necessary restore the dynamic situation in the tidal area.
- A 7 To increase the area where there is a natural estuarine situation through renaturation of estuaries or parts of estuaries.

¹ to be reached in 2010

B Biology Targets

- B 1 To allow interference only insofar this is necessary for maintenance (development of artificial salt marshes into salt marshes which are as natural as possible by allowing only natural drainage and grazing insofar this is necessary for nature development).

- B 2 A regular distribution of undisturbed tidal areas.
- B 3 A regular distribution of undisturbed subtidal areas.
- B 4 A natural distribution in the whole Wadden sea, both tidal and subtidal of *Zostera marina* and *Z. noltii*.
- B 5 In addition to undisturbed tidal flats, conditions should be created in other areas, for wild mussel beds to develop, in those places where they can be expected.
- B 6-1 Viable stocks of harbor seal and grey seal.
- B 6-2 A natural reproduction capacity of harbor seal and grey seal.
- B 7-1 The food availability for birds should not be reduced by fisheries in years with poor shellfish stocks.
- B 7-2 The hatching percentage (of indicator species) must be higher than a certain percentage (to be determined).
- B 8 A viable Houting population.
- B 9 The length of *Phaeocystis blooms* must be reduced.
- B 10 The average coverage with algal mats should not exceed xxx (area to be determined).
- C Chemistry Targets
- C 1-1 Winter concentrations of inorganic nitrogen and reactive phosphat in a fixed mixture of riverine and marine water in sector xxx should be reduced to xxx $\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in the year 2010.
- C 1-2 The N/P ratio should be in the range of 10 to 30.
- C 2 The concentrations of selected metals (Hg, Cd, Pb, Cu, Zn) and PAHs (BaP,...) in (normalized) sediment and mussel should at least decrease to twice the background/reference concentration,

or not increase if the concentrations are already lower than twice the background concentration.

- C 3 Concentrations of selected xenobiotic compounds must be reduced to a value that is determined by a virtual line of continuous reduction to zero between 1990 and the year 2050. If this concentration is higher than the Negligible Risk Level, the latter value should be taken as a target.

Umweltqualitätsziele für das Wattenmeer - Notwendigkeit und Widerstände

Peter Knauer
Umweltbundesamt Berlin

1. Zur Entwicklung der Umweltpolitik

Zum Verständnis der heutigen Situation und der instrumentellen Entwicklungen und Notwendigkeiten in der Umweltpolitik ist es erforderlich, einen kurzen Blick auf deren Geschichte zu werfen.

Im Zusammenhang mit dem Thema Umweltqualitätsziele ist es sinnvoll, folgende Phasen der Umweltpolitik zu unterscheiden:

- Grundsanierung,
- Emissionsminderung,
- Sektorale Vervollständigung, u.a. durch Bodenschutz, Wald,
- Umweltbeobachtung,
- Umweltqualitätsziele,
- Ökologisches Leitbild,
- Umweltvorsorgepolitik.

Grundsanierung: Die Umweltpolitik entstand Anfang der 70er Jahre aufgrund eines starken Problem- und Handlungsdrucks. Als Folgen der jahrzehntelangen industriellen Ressourcenausbeutung hatten sich ökologische Entwicklungen eingestellt, die die Ausformung eines eigenen politischen Handlungsbereichs erforderlich machten.

Die Umweltpolitik war aufgrund der gegebenen drohenden Katastrophen zu sofortigem Handeln und damit zu einer Grundsanierung gezwungen, die damit erste Phase bzw. erster Grundsatz der Umweltpolitik war. Ein Beispiel ist hier die Erfassung, Sicherung und Sanierung von damals existierenden ca. 50.000 wilden Müllkippen.

Emissionsminderung: Dabei wurde, und dieser zweite Grundsatz ist bis heute ganz überwiegend entscheidende Grundlage der Umweltpolitik geblieben, schon damals nach dem Grundsatz der vorrangig technisch orientierten Emissionsminderung verfahren. Diese führte zu der Ausformung der sog.

Stand-der-Technik-Politik mit bundesweit einheitlichen Standards. Dies wurde damals als großer Fortschritt angesehen und wohl zu Recht; denn für die Gefahrenabwehr ist es ein notwendiges Konzept, zumal dann, wenn für eine ökologisch differenzierte und regionalisierte Politikausrichtung weder Zeit noch hinreichend Daten und Methoden und zudem unerträglich große Belastungen (z.B. im Luftschadstoffbereich) vorlagen.

Die Emissionsminderungspolitik war denn auch sehr erfolgreich. Sie konnte u.a. die sog. großen Stoffpakete (SO_2 , NO_x) um ein Mehrfaches reduzieren. Hier ist in besonderem Maße auf die Großfeuerungsanlagenverordnung von 1983 und die Technische Anleitung (TA) Luft von 1986 zu verweisen.

Sie führte aber auch zu Problemen, weil in ihrem Vollzug zu wenig nach dem Grundsatz des Schutzes der natürlichen Ökosysteme und Ressourcen vorgegangen wurde. Die neuartigen Waldschäden seit Anfang der 80er Jahre sind ein Beleg dafür, daß in den ersten Phasen der Umweltpolitik zu wenig räumlich und ökologisch differenziert wurde.

Sektorale Vervollständigung: Folgerichtig Grund vervollständigte sich die Umweltpolitik denn auch in dieser Zeit um weitere Teilbereiche wie Bodenschutz, Waldökosystemschutz u.a., um Bereiche, deren Zielsetzung darin bestand, sich den regional unterschiedlichen Gegebenheiten und auch Empfindlichkeiten der Ökosysteme bzw. ihrer Kompartimente zu widmen und eine gezieltere, d.h. stärker ökologisch orientierte Umweltpolitik zu betreiben.

Umweltbeobachtung: Angesichts der geschilderten Belastungen mußte es natürlich das erste Ziel einer ökologischen Umweltpolitik sein, Ökosysteme besser, kontinuierlich bzw. dauerhaft zu beobachten. Stark vereinfacht gesagt, bestand die Umweltbeobachtung vor 1980/83 im wesentlichen aus wenigen, sektoralen Ansätzen vorrangig und traditionell in den Bereichen Luft und Wasser. Beispielhaft sei hier auf die Luftmeßnetze verwiesen, die in erster Linie aus Emissionskatastern (Kontrolle und Erfassung der Emissionen) sowie Immissionserfassung (Ländermeßnetze in den Belastungsgebieten und sog. Hintergrundmeßnetze des Umweltbundesamtes) bestanden und deren Ziel zudem wesentlich die Vermeidung gesundheitlicher Schäden (vgl. Smogalarmpläne) war.

Umweltqualitätsziele: Umweltqualitätsziele sind keine vollständig neue Kategorie des Umwelthandelns. Die verstärkte Beschäftigung mit ihnen in den letzten Jahren ist zum einen die Konsequenz einer gewissen Grundsanierung in der Umweltpolitik: Große Stoffpakete (SO_2 , NO_x , Staub u.a.) sind instrumentell im Griff, ihre deutliche Reduktion ist geschehen oder wird in Kürze stattfinden; in der Abfallwirtschaft z. B. sind eine Vielzahl von ehemals gemeindlichen Kippen durch ein neues System zentraler Großanlagen ersetzt worden u.a.

Die oben angeführten Belastungen von Ökosystemen sind der Beleg dafür, daß es nicht ausreichen kann, nur und ausschließlich Emissionsminderung zu betreiben. Die Umweltpolitik muß gleichsam "genauer hinschauen", sie muß verstärkt konkreten, regionalisierten Ökosystemschutz nach dem Grundsatz des Schutzes zuallererst der schwächsten Glieder betreiben. Dies kann sie auch deshalb verstärkt betreiben, weil die Erforschung der Grundlagen der Umweltpolitik weiter vorangeschritten ist und vor allem, weil die Umweltbeobachtung verbessert und ausgeweitet worden ist.

2. Programmatistische Vorgaben für Umweltqualitätsziele

Diese Bemühungen haben verdeutlicht, daß die Beobachtung der Umwelt ohne eine Bewertung der Belastung bzw. der vorgefundenen Umweltsituation und ihrer Qualität nicht sinnvoll ist. Man könnte sagen, daß sich die Umweltpolitik durch Ansätze der Bewertung methodisch vervollständigt: Nach der Grundsanierung durch überwiegend technische Maßnahmen folgte zunächst die Hinwendung zur Umwelt durch Beobachtung und Analyse, und es folgt nun die Bewertung als Voraussetzung gezielterer Maßnahmen im Sinn eines fortgeschrittenen Ökosystemschutzes.

Die wohl erste programmatistische Festlegung zu Umweltqualitätszielen im politischen Bereich sind die "Leitlinien Umweltvorsorge" der Bundesregierung von 1986 (Leitlinien, 1986). In Ergänzung zur der bisher flächendeckend geltenden Emissionsminderungspolitik, die allerdings fortgeführt werden soll, wird darin ausgesagt, daß zusätzlich in verstärktem Maße Umweltqualitätsziele ausgewiesen werden sollen.

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hat diese Grundlinie in seinem Umweltgutachten 1987 bestätigt. Er geht ebenfalls davon aus, daß die Grobsteuerung der Umweltpolitik weiterhin durch Emissionswerte, die

regionale Feinststeuerung durch Immissionswerte und Umweltqualitätsziele erfolgen sollte (SR-U 1987).

Ein weiterer Bereich, aus dem zunehmend stärkere Forderungen nach Bewertungsgrundlagen kommt, sind die planerischen Instrumente der Umweltpolitik, insbesondere die Eingriffsregelung nach dem Naturschutzgesetz und die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Die Eingriffsregelung muß geplante Maßnahmen und Eingriffe abschließend daraufhin beurteilen, ob sie für den Naturhaushalt tolerabel sind, und sie muß gegebenenfalls Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen formulieren. Die UVP muß ebenfalls über eine Wirkungsprognose bilanzieren, ob eine Maßnahme umweltverträglich ist. Beide Instrumente brauchen dafür Bewertungsmaßstäbe, also Umweltqualitätsziele und Umweltstandards. Dabei spielt eine wichtige Rolle, daß für einige Umweltbereiche Bewertungsmaßstäbe in Form von Umweltstandards gar nicht vorhanden sind. Gibt es für den Bereich der Luftreinhaltung noch quantifizierte Werte (Grenzwerte der TA Luft), deren Überschreitung ordnungsrechtlich verboten ist, so sind derartige Werte für die Bereiche Bodenschutz und Naturschutz überwiegend nicht vorhanden.

Schließlich kommt die Forderung nach der Festlegung von Umweltqualitätszielen besonders auch aus dem Bereich der kommunalen Umweltpolitik. Dort sind in den letzten Jahren in erheblichem Umfang Umweltdatenbanken und Umweltinformationssysteme aufgebaut worden. Diese Systeme haben z.T. ihre Aufbauphasen beendet und werden zunehmend umweltpolitisch wirksam (z.B. Umweltatlas/Ökologisches Planungsinstrument Naturhaushalt Berlin). Dabei entsteht auch hier die Frage der Bewertung vorgefundener Belastungs- und Gefährdungspotentiale z.B. der Altlastenverdachtsflächen. Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit wollen auf der Basis klarer Bewertungsmaßstäbe wissen, "wie" belastet ihre Umwelt ist.

Weitere Gründe für die Notwendigkeit der Erarbeitung und Festlegung von Umweltqualitätszielen sind die folgenden:

3. Umweltpolitische Gründe für Umweltqualitätsziele

- Nationale und internationale politische Verpflichtungen: Der Bund/Länder-Arbeitskreis "Qualitätsziele für Oberflächengewässer" arbeitet seit einigen Jahren an stofflichen Qualitätszielen für

Oberflächengewässer und hat seine Ergebnisse veröffentlicht. Für den Bereich des Nordsee und des Wattenmeeres hat die 3. Internationale Nordseeschutzkonferenz in Esbjerg beschlossen, daß Umweltqualitätsziele erarbeitet werden sollen. Die hierzu gegründete Arbeitsgruppe "Ecological Target Group (ETG)" hat Ende 1993 ihren "Final Report" vorgelegt.

- Berechenbarkeit der Umweltpolitik: Bei vielen Umweltverträglichkeitsprüfungen, aber auch generell beim Schutz gefährdeter Biotope auf kommunaler oder regionaler Ebene wird immer erneut schmerzlich spürbar, daß in der Bundesrepublik Deutschland kein überregionales Konzept für den Schutz des "ökologischen Inventars" erarbeitet wurde. Die Ausweisung von Schutzgebieten (Naturschutzgebiete, Nationalparke etc.) geschieht eher nach zufälligen, politisch jeweils aktuellen Gründen oder vor dem Hintergrund einer akuten Gefährdung durch ein geplantes Projekt. Anders als in der ehemaligen DDR, in der ein derartiges Konzept erarbeitet und kurz vor der Vereinigung auch noch politisch umgesetzt wurde (Ministerratsbeschuß vom 2.10.90), ist für das Gebiet der alten Bundesrepublik vom Naturschutz bisher ein vergleichbares Konzept nicht vorgelegt worden; allerdings existieren verschiedene wissenschaftliche Ansätze, die durchaus tragfähig wären. Ein weiterer möglicher Ausgangspunkt ist die Quantifizierung des § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes, in dem besonders schutzwürdige Biotope aufgeführt sind. Dieser wird dadurch entwertet, daß von seinen Setzungen in begründeten Fällen Ausnahmen gemacht werden können; diese schleichende Aushöhlung des § 20c wäre dadurch verhinderbar, daß in einem Regierungsprogramm oder gar im Gesetz selbst festgelegt wäre, welche Biotoptypen an welcher Stelle in welcher Ausdehnung und Beschaffenheit unbedingt zu erhalten sind.
- Rationeller Einsatz von Minderungstechnologien: Ca. 60 % des Phosphat-Eintrags in das Wattenmeer geschehen über den Luftpfad. Wenn diese Zahlen sich bestätigen, müßte dies erheblichen Einfluß auf die Art der Minderungsstrategien für Nährstoffe haben; Kläranlagen-Investitionen sind dann jedenfalls aus diesem Grund teilweise in Frage gestellt. Es bedarf in solchen Fällen einer detaillierteren Kenntnis der Wirkungsschwellen für einzelne stoffliche Komponenten und ihrer Umsetzung in Qualitätsziele, um gezielter die Belastungspfade angehen zu können.

4. Ökologische Gründe für Umweltqualitätsziele

Neben den politischen Gründen, letztlich gesetzlichen oder internationalen Verpflichtungen der Gebietskörperschaften, sind eine Reihe von ökologischen Gründen anzuführen, aus denen heraus die Erarbeitung von Qualitätszielen sinnvoll bzw. geboten erscheint:

- Feinsteuerung der Emissionsminderungspolitik: Wie bereits angedeutet, hat eine Emissionsminderung, die sich wenig oder unzureichend auf Wirkungsuntersuchungen stützt, Nachteile. Die bundesweite Stand-der-Technik-Politik hat in den vergangenen Jahrzehnten mit deutlichem Erfolg die großen Stoffpakete (SO_2 , NO_x etc.) reduziert. Dabei ist jedoch vermutlich zuwenig beachtet worden, daß nicht nur die Steigerung, sondern auch die massive Reduzierung z.B. von Schwefelmissionen bzw. -depositionen ökologische Veränderungen nach sich zieht: Es gibt durchaus Pflanzen und Biotope, die jetzt unter Schwefelmangel leiden. Auch sind kleinere Stoffmengen von Xenobiotika, die gleichwohl erhebliche Wirkungen in Ökosystemen haben können, zuwenig beachtet worden. Und schließlich muß sich die Umweltpolitik vorhalten lassen, daß sie über Jahrzehnte Kraftwerke und Industrie zur Stoffreduktion gezwungen hat, einen anderen "Industriezweig" jedoch, die Landwirtschaft, stoffbezogen weitgehend übersehen oder jedenfalls "in Ruhe gelassen" hat. Dabei ist seit längerem bekannt, so der Rat in seinem Landwirtschaftsgutachten 1985, daß z.B. Sonderkulturen von ihren ökologischen Auswirkungen her chemischen Betrieben vergleichbar sind. Auch hat die starke Konzentration auf Schadstoffe den Bereich der Nährstoffe nicht hinreichend ins Blickfeld geraten lassen. Für wichtige Ökosystemtypen (z.B. das Wattenmeer) erweist die Ökosystemforschung, daß sie wohl mindestens ebenso stark durch Nährstoffe wie durch Schadstoffe gefährdet sind. Und dies gilt auch ganz generell: Neben dem Trend der Entwässerung und Trockenlegung als Hauptfaktor der Biotopgefährdung und -vernichtung in den letzten 40 Jahren ist die Eutrophierung der zweite massive Einfluß, der in sehr starkem Maße Ökosysteme verändert und beeinflusst hat.
- Vorbelastung von Ökosystemen: Die Emissionsminderung zielt in der Regel auf ausgewählte Einzelstoffe. Die Belastung von Ökosystemen ist aber Ergebnis des Wirkens vieler Belastungsfaktoren, von weiteren

Stoffgruppen, -verbindungen und auch physischen Stofffaktoren (z.B. Wassermangel, Zerschneidungseffekte). Das macht deutlich, daß sich die Umweltpolitik stärker auf die Ökosysteme selbst, ihren Zustand und ihre Beobachtung ausrichten muß.

- Mangelnde Kenntnisse über den Referenzzustand: Unausgesprochen liegt vielen Maßnahmen der Umweltpolitik die Vorstellung zugrunde, wir wüßten sehr genau, welcher Zustand der Ökosysteme der "Normal"- oder Referenzzustand ist. So steckt in der Konstruktion der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sowie den hierzu vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen implizit die Annahme, man könnte über Management und Planung jeden beliebigen Ökosystemzustand herstellen oder wiederherstellen und die Wissenschaft hätte das Ziel, die "weitgehend unberührte Natur oder wenigstens einen naturnahen Zustand" genau vor Augen. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Für die meisten Ökosysteme fehlen uns hinreichend lange Zeitreihen oder historische Daten, mit deren Hilfe allein die Beschreibung der Referenz möglich wäre. Insofern ist die Ausweisung von Umweltqualitätszielen oft ein eher hilfloses erstes Tasten nach dem anzustrebenden Zustand. Auch dies zeigt, wie notwendig es ist, die Ökosysteme selbst zu beschreiben und ihren Zustand zu bewerten.
- Wiederansiedlung/Einschleppung von Arten: Alle unsere Ökosysteme sind, auch wenn wir einige von ihnen aus heutiger Sicht als "naturnah" bezeichnen, in den letzten 150 Jahren massiv verändert worden; so weist z. B. das Wattenmeer einen Anteil von knapp 70 % Artenverschiebungen seit 1869 auf. Arten sind ausgestorben, die eigentlich kennzeichnend für dieses System sind, andere Arten sind eingeschleppt worden, die dort nicht heimisch sind. Jede stoffliche oder nichtstoffliche Einflußnahme wirft daher die Frage auf, ob bestimmte Arten künstlich wieder angesiedelt werden sollen und ob durch Zufall (z.B. im Bilgenwasser oder der Fracht von Schiffen) eingeschleppte Arten zu entfernen sind.
- Sanierung devastierter Landschaften: Einige Landschaften sind durch extrem massive Eingriffe und Zerstörungen in einen derart technomorphen oder naturfernen Zustand verwandelt worden, daß sich für ihre Sanierung erst recht die Frage stellt, wohin sie denn zu entwickeln sind. Besonders stellt sich diese Frage auch in den neuen Ländern, etwa in der Braunkohlefolgelandschaft der Niederlausitz. Auch

hier muß man sich dem Entwicklungsleitbild über Umweltqualitätsziele annähern.

5. Definitionen: Umweltziele, (Regionale) Leitbilder, Umweltqualitätsziel, Umweltstandard

Es erscheint hilfreich, den Begriff des Umweltqualitätsziels gegen andere Begriffe wie Umweltziel, Umweltstandard und Leitbild definitorisch abzugrenzen und in eine Hierarchie zu bringen. Dies soll nachfolgend geschehen (nach: Fürst et.al., 1993).

Umweltziel:

Umweltziele sind der allgemeinste Ausdruck für ein Ziel, das sich auf die Umwelt bezieht, unabhängig von Konkretisierungsgrad, Quantifizierung und Verbindlichkeit. Beispiele für Umweltziele sind:

- Die Ziel und Grundsatzparagraphen in den Umweltgesetzen, z.B. im Naturschutzgesetz.
- Das Vorsorgeprinzip.
- Ziele in politischen Umweltprogrammen, z.B. zum Vorrang der Vermeidung vor der
- Verwertung und Beseitigung.

(Regionales) Leitbild:

Leitbilder sind als übergeordnete Zielvorstellungen der Umweltpolitik, meist auf eine Region (Natur- oder auch Verwaltungsraum) bezogen. Beispiele sind

- das Leitbild des "Ökologischen Stadumbaues für Berlin" (als politisches Ziel einer Regierung),
- die Ausweisung eines Biotopverbundsystems für einen Ortsteil oder eine Stadt,
- die Festlegung, daß ein regional angepaßtes Abfallbehandlungssystem ohne Verbrennung, also nur auf die stoffliche Verwertung setzend, konzipiert werden soll,
- die regionale Vorrangfunktion "Abfallablagerung unter Tage" (für die norddeutsche Tiefebene mit ihren vielen Salzstöcken denkbar und seitens der Raumforschung ehemals angestrebt).

Umweltqualitätsziele:

Umweltqualitätsziele geben bestimmte sachlich, räumlich und zeitlich definierte Qualitäten von Ressourcen, Potentialen und Funktionen an, die in konkreten Situationen entwickelt werden sollen, z.B.

- die Setzung des Ziels "Wiederansiedlung des Lachses im Rhein bis zum Jahr 2000" durch die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins.
- das Erreichen der Gewässergüteklasse II für bestimmte Fließgewässer (so in den meisten Länder- und Bundesprogrammen enthalten),
- die Festsetzung quantifizierter, regionaler Verwertungsquoten für bestimmte Abfallgruppen oder Stoffe, die in einem Planungsgebiet innerhalb eines definierten Zeitraums verwirklicht werden sollen.

Umweltqualitätsstandards:

Umwelt(qualitäts)standards sind konkrete, auf Meßvorschriften bezogene Angaben zur gewünschten Umweltqualität; sie sind in der Regel mit den gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen. Beispiele sind:

- mg SO₂ je cm Abgas für alle Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe (Emissionswert der Großfeuerungsanlagenverordnung).
- Maximale Kurzzeitbelastung (IW 2) für NO_x von 0,20 mg/cm (Immissionsstandard der TA Luft).
- Der Katalog der besonders überwachungsbedürftigen Abfälle (TA Abfall, Teil 1, vom 10.4.1990) als endlich definierte Liste von Abfallstufen einer bestimmten Gefährdungsklasse.

6. Kategorien von Umweltqualitätszielen

Es erscheint sinnvoll, folgende Kategorien von Umweltqualitätszielen zu unterscheiden:

• Ökologische Qualitätsziele:

Sie sind schutzzielbezogen, "immissionsorientiert"; es sind, aus der Sicht der Umwelt und Natur betrachtet, direkte Ziele; sie sind Entwicklungsziele für Ökosysteme, Landschaften etc. aus ökologischer Sicht; Beispiele sind:

- Historische Referenzzustände für Ökosysteme,
- Flächengrößen, Flächenanteile für Ökosystemtypen,
- Mindestarealgrößen,
- Artenbesatz.

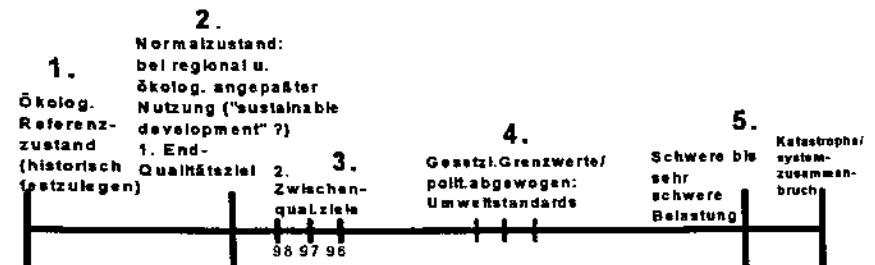
- Strukturen von Landschaften und Ökosystemen etc.:
Ziele dieser Art spielen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen eine wichtige Rolle.
- Nutzungsbeschränkungen:
Sie sind auf umweltgefährdende oder -belastende Nutzungen bezogen, "emissionsorientiert", aus der Sicht der Umwelt also indirekte Ziele; sie sollen Wirkungen auf Ökosysteme mindern oder verhindern, zum Beispiel Schutzzonen in Nationalparks.
- Stoffliche Qualitätsziele:
Bestimmte Stoffe und Verbindungen sollen vermindert oder gar nicht mehr verwandt werden, z. B.
 - Rücknahme oder Zurückführung bestimmter Methoden der Abfallbehandlung (Deponie ohne künstliche Basisabdichtung, Rückführung der Chlorchemie u.a.) Diese Zielkategorie ist in der Abfallwirtschaft vertreten.
- Umsetzungsziele:
Mit ihrer Hilfe werden ökologische Qualitätsziele und Nutzungsbeschränkungen umgesetzt; Beispiele sind:
 - Politische Programme,
 - Administrative Maßnahmen/Gesetze und Verordnungen (eher: Grenzwerte),
 - Technische Anleitungen (eher: Grenzwerte),
 - Vereinbarungen,
 - Fachliche Konzepte und Strategien.

7. Systematik und historische Ableitung von Umweltqualitätszielen

Um das Verhältnis von ökologischen Referenzwerten, Umweltqualitätszielen und Grenzwerten zu verdeutlichen, erscheint die unten aufgeführte Graphik geeignet.

Sie zeigt in der Abfolge von rechts nach links den Entwicklungsbereich von stark belastetem bzw. schon massiv zerstörtem Zustand (5.) eines beliebigen Raumes bzw. Raumtyps bis zum noch gut erhaltenen, naturnahen Zustand (1.) auf der linken Seite. Es muß das Ziel der Umweltpolitik sein, für alle Raumtypen bzw. Regionen oder Ökosysteme einen möglichst günstigen, umweltverträglichen Zustand anzustreben. Aufgrund der Vereinbarungen der

Ökologischer Referenzwert - Umweltqualitätsziele - Grenzwerte



(Nach: ARSU GmbH, 1992)

Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 wird in diesem Zusammenhang in den letzten Monaten viel von Konzepten für eine nachhaltige Entwicklung ("sustainable development") gesprochen. Angesichts der theoretischen Probleme dieses Begriffs und der fehlenden praktischen Erfahrungen mit derartigen Entwicklungskonzepten erscheint der Begriffsvorschlag des Sachverständigenrates in seinem Umweltgutachten 1994 ("dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung") besser geeignet, zumal der Rat wenigstens die Minimalanforderungen einer konzeptionellen Hinterlegung seines Begriffs erfüllt. Dies ist bei den meisten Verfechtern des Modeworts der nachhaltigen Entwicklung bisher jedenfalls nicht der Fall.

Durch die obige Graphik soll verdeutlicht werden, daß für jede Phase der Entwicklung bzw. der Setzung von Entwicklungs- und Sanierungszielen jeweils spezifische Arten von Bewertungsgrundlagen von Bedeutung sind. Der Stufe 5. der Entwicklung, dem Zustand einer massiven Belastung der natürlichen Grundlagen bzw. der Zerstörung sind Sanierungsziele zuzuordnen, wie sie z.B. in der Altlastensanierung oder in ehemaligen Braunkohlgebieten der DDR zur Anwendung kommen müssen (Katastrophen- oder Gefahrenabwehr).

Im Zustand einer gängigen, gleichwohl aus umweltpolitischer Sicht nicht tolerablen Belastung sind gesetzliche Grenzwerte zu erarbeiten und zu exekutieren. Dieser Raumzustand findet sich in weiten Teilen der Ballungs- oder Belastungsgebiete in der Bundesrepublik.

Um deren Belastungsniveau oder das etwa der Landwirtschaft über die gesetzlich derzeit vorgeschriebenen Standards hinaus zu entwickeln, bedarf es der Ausweisung von Zwischenqualitätszielen, die für bestimmte Zeitpunkte spezifische Entlastungsniveaus erreichen wollen, solange, bis der "Normalzustand" erreicht ist, also ein Zustand der regional und ökologisch angepaßten Nutzung als Endqualitätsziel. Dabei ist selbstverständlich, daß ein solcher Zustand für unterschiedliche Raum- und Nutzungskategorien sehr verschieden aussieht. Während der Normalzustand für den Bereich des naturnahen Wattenmeeres der einer weitgehenden Selbstregeneration ist, kann dies vom Normalzustand eines städtischen Verdichtungsraumes natürlich nicht erwartet werden. Ein derartiger Raum wird in einem genau festzulegenden Maß technomorph überformt sein und bleiben. Er bedarf in hohem Maße der Zufuhr von Frischluft und Wasser von außen und der Verbringung von Abfällen und Abwässern nach außerhalb seines Gebiets. Dabei sind Zwischenqualitätsziele z.B. Maßnahmen bzw. Zustände, in denen die ökologischen Leistungen von Ergänzungsräumen zunehmend zurückgedrängt werden. Konkret: Maßnahmen der Umweltpolitik in Verdichtungsräumen müssen z.B. darauf angelegt sein, durch Sanierungs- und Vorsorgemaßnahmen den Selbstversorgungsgrad des Gebietes gegenüber der Vergangenheit wieder zu steigern.

8. Widerstände gegen Umweltqualitätsziele im Meeresschutz

Im Bereich der Nordsee- und Wattenmeerforschung bzw. Ökosystemforschung wird die Forderung nach der Identifizierung und Festlegung von UQZ'n deutlich kritischer aufgenommen als im Bereich der terrestrischen oder limnischen Ökosystemforschung; große Vorbehalte, ja strikte Ablehnung und Mißtrauen herrschen vor.

Im wesentlichen werden drei Gegenargumente angeführt:

1. Das fachliche Gegenargument: Für marine Gewässer sind UQZ'e viel schwerer zu identifizieren als für sonstige Ökosysteme.
2. Es ist, vor allem im internationalen Bereich, politisch unklug, ja gefährlich, UQZ'e festzulegen (Auffüllungsgefahr).
3. Es besteht ein großes Maß an Mißtrauen gegenüber Politik und wissenschaftlicher Politikberatung in bezug auf die Benennung von UQZ'n, von Werten überhaupt.

Zu diesen Argumenten ist wie folgt Stellung zu nehmen:

- Zu 1.: Die fachlichen Argumente gegen die Ableitung von UQZ'n sind teilweise gut begründet, sie müssen ernst genommen werden. Angesichts der in marinen Gewässern gegebenen ökologischen Situation (Mischungsverhältnisse) sind sicher die Ergebnisse der limnischen Vorarbeiten zu Qualitätszielen für aquatische Gewässer nur sehr bedingt ein Vorbild für die Ableitung (Gottschalk/Stix, 1992). Auf der anderen Seite zeigen bisher bereits vorgelegte Konzepte und Zwischenergebnisse (Thiessen, 1994), wohin die Bemühungen gehen müssen und wie weit Vorarbeiten bereits gediehen sind.
- Zu 2.: Das Argument ist kaum nachvollziehbar. Es ist Aufgabe der Politik, jeden Ansatz der "Auffüllung" sofort zu kontern. Es gilt natürlich ein absolut striktes Verschlechterungsverbot. Die Emissionsminderungspolitik oder Vorsorgepolitik wird ja zudem unvermindert fortgesetzt. Qualitätsziele sind gerade ein Versuch, die Umweltpolitik voranzubringen und "sensibler", d.h. ökosystemspezifischer zu gestalten. Eines der häufigsten Argumente der Skeptiker und Gegner von Umweltqualitätszielen für aquatische und marine Ökosysteme ist, daß man mit der Suche und Ausweisung von Umweltqualitätszielen die Basis der Vorsorgepolitik verläßt. Dies ist aus der Sicht des Verfassers nicht richtig. Zum einen ist es erklärtes Ziel der Bundesregierung, und auch aus fachlicher Sicht wird diese Einschätzung voll geteilt, daß die vorsorgende Emissionsminderungspolitik unverändert fortgesetzt wird. Nur auf ihrer Basis können Umweltqualitätsziele aufsetzen, die ökosystemspezifisch und daher sensibler auf die jeweils unterschiedlichen räumlichen Verhältnisse reagieren können. Sie wollen nicht nur Schadstoffpakete global mindern, sondern haben zugleich den Anspruch, auch Entwicklungsziele für die Herstellung einer regionsangepaßten und nachhaltigen Umwelt zu sein.
- Zu 3.: Es ist nicht im mindesten klar, woher das Mißtrauen in Teilen der marinen Ökosystemforschung gegen die wissenschaftliche Politikberatung bzw. die Umweltpolitik selbst kommt. Die Rollenteilung zwischen Politik und Wissenschaft bzw. wissenschaftlicher Politikberatung ist in den letzten Jahren so klar gewesen, daß kein Grund besteht, hier mit überzogenen Zweifeln anzusetzen (vgl. Reise; Hoppenheit; Hoppenheit/Gaul et.al.; alle: DGM, 1992). Weder die politische Ebene der Ministerien noch die fachliche Ebene der Politikberatung denkt daran, der Wissenschaft die Rolle des "ökologischen Raumexperten" streitig zu machen.

Diese allein ist in der Lage, über den Zustand und die Qualität "seines Ökosystems" Wattenmeer die fachlich begründeten Urteile zu fällen und Handlungsempfehlungen zu geben. Aber wenn diese Rollenteilung so ist, dann ist der Raumexperte auch zu Aussagen verpflichtet und kann sich nicht mit der Begründung, bisherige politische Bemühungen im internationalen Bereich hätten keine durchschlagenden Erfolge erzielt, aus dieser Verantwortung zurückziehen. Die Basis der Zusammenarbeit, wie sie auf diesem Symposium von K. Reise vorgetragen worden und unterdessen veröffentlicht worden ist (Reise 1994), erscheint als ein geeigneter Ausgangspunkt, um über die Aufgabenverteilung Einvernehmen zu erzielen.

9. Schlußfolgerungen

Die in den letzten Jahren zunehmenden Bemühungen der Umweltpolitik um eine Verfeinerung und Spezifizierung ihrer Methoden und Instrumente, die Ausweitung der Umweltbeobachtung und die Ausweisung von Umweltqualitätszielen, werden sich fortsetzen. Sie werden als ein stabiler Trend eingeschätzt, und zwar auch unter möglichen Vorzeichen einer angesichts der wirtschaftlichen Situation insgesamt für umweltpolitische Fortschritte als eher schwierig einzuschätzenden Gesamtlage. Wahrscheinlich verstärkt die derzeitige konjunkturelle Situation sogar eher die Bemühungen um die Identifizierung von Umweltqualitätszielen: In einer defensiven Lage steht die Umweltpolitik unter stärkerem Druck, ihre Ziele und Leitbildvorstellungen deutlich und berechenbar zu benennen. Die derzeit gerade geführte Diskussion über Konzepte einer "nachhaltigen" bzw. "dauerhaft" umweltgerechten Entwicklung sind wohl als Beleg hierfür zu werten.

Zudem bestehen klare politische Aufträge der Politik zur weiteren Suche nach und Ausweisung von Umweltqualitätszielen aufgrund nationaler und internationaler Gesetze (UVP), Verpflichtungen und Vereinbarungen (Trilaterale und Nordseeschutz-Konferenz), die durch die Wissenschaft und die Politikberatung erfüllt werden müssen.

Insofern werden die Arbeiten hier weiter vorangetrieben werden, unabhängig von Zahl und Qualität der Argumente vieler Bedenkenträger, vor allem im Bereich der marinen Forschung.

Dabei sind die oben genannten fachlichen Probleme selbstverständlich zu beachten. Angesichts der Qualität der bereits existierenden Vorarbeiten und Konzepte (z.B. Thiessen, 1994; Nationale Arbeitsgruppe; Ecological Target Group) ist jedoch eine hervorragende Basis für die weitere Arbeit vorhanden.

Literatur

ARSU GmbH (Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung), 1992. Ökologische Potential- und Belastungsanalyse am Beispiel des Landkreises Wesermarsch. Im Auftrag des Landkreises Wesermarsch und des Umweltbundesamtes gefördert im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU, Vorhaben 109 02 031/01; UBA-Texte 24/92.

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 1986. Leitlinien Umweltvorsorge - Leitlinien der Bundesregierung zur Umweltvorsorge durch Vermeidung und stufenweise Verminderung von Schadstoffen, Bonn (Umweltbrief Nr. 33 vom 17.12.1986).

Fürst, D., H. Kiemstedt, E. Gustedt, F. Scholles, G. Ratzbor u.a. (Universität Hannover), 1993. Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung, Berlin. Im Auftrag des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 109 01 008; UBA-Texte.

Gottschalk, C. & E. Stix, 1992. Qualitätsziele für gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern, Berlin. UBA-Texte 8/92.

Gustedt, E., P. Knauer & F. Scholles, 1989. Umweltqualitätsziele und Umweltstandards für die Umweltverträglichkeitsprüfung. In: Landschaft und Stadt 21 (I), S. 9ff.

Haber, W., L. Spandau & K. Tobias, 1990. Die Forschungskonzeption des MAB-Projektes Ökosystemforschung Berchtesgaden - Der Einfluß des Menschen auf alpine Ökosysteme im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden als Beispiel für interdisziplinäre Ökosystemforschung. In: Umweltbundesamt (Hrsg.), Ökosystemforschung Wattenmeer, Konzepte und Zwischenergebnisse des Ökosystemforschungsprogramms des BMU und des Umweltbundesamtes, Berlin. UBA-Texte 7/90.

Haber, W., L. Spandau & K. Tobias, 1990. 1. Schlußbericht über die Arbeiten der Fachdisziplinen (Hauptphase), 2. Umweltqualitätsziele für den

Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden, Berlin. Im Auftrag der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden und des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 101 04 040/04; UBA-Texte 15/90.

Höpner, T., 1988. Programmkonzeption zur Ökosystemforschung im niedersächsischen Wattenmeer. Oldenburg/Wilhelmshaven. Im Auftrag des UBA im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 109 02 020/02) (UBA-Texte 11/198.

Hoppenheit, M., H. Gaul, U. Harms & N.-P. Rühl, 1991. Zur Debatte über ökologische Qualitätsziele. In: DGM-Mitteilungen 4/1991, S. 8ff.

Knauer, P. 1989. Umweltqualitätsziele, Umweltstandards und ökologische Eckwerte In: K.H. Hübler/K. Otto-Zimmermann (Hrsg.): Bewertung der Umweltverträglichkeit, Bewertungsmaßstäbe und Bewertungsverfahren für die Umweltverträglichkeitsprüfung, Taunusstein, S. 45ff.

Knauer, P. & M. Kaiser, 1994. Umweltqualitätsziele für das Wattenmeer. In: Sonderbeauftragter für das Niedersächsische Wattenmeer (Hrsg.): Tagungsband zum 3. Wissenschaftlichen Symposium Ökosystemforschung Wattenmeer, 15.-18.11.1992 in Norderney, im Druck.

Leuschner, C., 1989. Ökosystemforschung Wattenmeer - Hauptphase Teil I, Erarbeitung der Konzeption sowie der Organisation des Gesamtvorhabens, Göttingen/Tönning. Im Auftrag des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 109 02 020/01. UBA-Texte 10/1989.

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, 1987. Umweltgutachten 1987, Stuttgart und Mainz.

Reise, K., 1991. Ökologische Qualitätsziele für eine finale Nordsee. In: DGM-Mitteilungen 2/1991, S. 2ff.

Reise, K., 1994. Welchen Naturschutz braucht das Wattenmeer? In: Wattenmeer International, 4/1994, S. 6ff.

Schwekendiek, L., H.-J. Schemel, A. Hoppenstedt et. al., 1992. Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung, Vorstudie: Pilotvorhaben Landkreis Osnabrück, Berlin. Im Auftrag von 9 Gemeinden des Landkreises Osnabrück, der Akademie für kommunalen Umweltschutz und des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 109 01 008/01; UBA-Texte 9/92; die Hauptstudie läuft bis Ende 1994.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1990. Ökologisches Planungsinstrument Naturhaushalt/Umwelt, Berlin und dies., Ökologisches Planungsinstrument Naturhaushalt/Umwelt - DV-Handbuch, Berlin 1991. Gemeinsames Vorhaben des Umweltbundesamtes und der Senatsverwaltung im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 109 02 030.

Thiessen, A., 1994. Ökologische Qualitätsziele für Küstengewässer. Tönning. Im Auftrag des Landesamtes und des Umweltbundesamtes gefördert im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU; Vorhaben 108 02 085/03; laufendes Vorhaben; letzter Zwischenbericht vom Januar 1994.

Umweltbundesamt (Hrsg.), 1990. Ökosystemforschung Wattenmeer - Konzepte und Zwischenergebnisse des Ökosystemforschungsprogramms des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Umweltbundesamtes, Berlin. UBA-Texte 7/1990.

Ökologische Qualitätsziele für eine ziellose Natur?

Karsten Reise
Biologische Anstalt Helgoland
Wattenmeerstation Sylt

Zusammenfassung

Das Bestreben, für die natürliche Umwelt ökologische Qualitätsziele zu definieren, entspringt einem mechanomorphen Verständnis von Ökosystemen. Wissenschaftlich lassen sie sich nicht begründen, sondern können nur normativ durch gesellschaftlichen Konsens festgesetzt werden. Auf dem Land mit seinen mittelfristig wenig veränderlichen Ökosystemstrukturen könnten solche Qualitätsziele hinlänglich scharf gefaßt werden. Im Meer ist dies nicht möglich, da ausreichend stabile Strukturen fehlen. Einen Ausweg böten großräumige, nutzungsfreie Meeres- und Küstenreservate als sich natürlich entwickelnde Referenzgebiete, die nach dem Vorsorgeprinzip vor schädlichen Fernwirkungen zu schützen wären. Diese Reservate zeigen dann die zur jeweiligen Zeit bestmöglichen Naturzustände. Sie konkretisieren damit ein lebendiges, ökologisches Qualitätsziel für die gesamte Region.

Einleitung

Das attraktivste am Meer ist sein Strand, und wir mögen es nicht, dort in Öl oder klebrigen Algenschaum zu treten. Auch wollen wir dort keine toten Fische und toten Robben finden. Das Bad im Meer soll weiterhin gesund sein. Wir lieben die durch den Himmel flügelnden Vogelschwärme und die gebratene Scholle in der Pfanne. Experten mögen bitte Sorge tragen, daß dies alles gesichert wird.

So oder ähnlich könnte der gesellschaftliche Anspruch auf eine ökologische Qualität der Nordsee ausgesprochen werden. Wie kann dieses Ziel erreicht werden? Für Schad- und Nährstoffe wurde kontrovers diskutiert, ob eine Emissionskontrolle nach dem Vorsorgeprinzip allein schon ausreicht oder ob es zusätzlich der Definition von natürlichen Sollzuständen für das Meer bedarf (Borchardt und Scherer, 1991; Hoppenheit et al., 1991; de Jong, 1992a,

1992b; Lutter, 1991; Reise, 1991). Mit ökologischen Qualitätszielen wird eine Umweltverbesserung dann so lange eingeklagt, bis Istzustand und Sollzustand sich gleichen.

Aus der Position eines forschenden Meeresökologen werde ich im folgenden darlegen, daß 1. ökologische Qualitätsziele nur im mechanistischen Naturbild Gültigkeit haben, 2. sie in der wirklichen Natur nicht wissenschaftlich, sondern nur normativ festlegbar sind und 3. dem Meer die stabilen Ökosystemstrukturen fehlen, an denen sie numerisch fixiert werden könnten. Deshalb wird empfohlen, 4. nutzungsfreie Meeresreservate als sich selbst entwickelnde Qualitätsstandards in Ergänzung zum Vorsorgeprinzip auszuweisen.

1. Ökologische Qualitätsziele in Mechano- und Biosphäre

Ökologische Qualitätsziele entspringen einer mechanomorphen Vorstellung von der Natur, die auch in der ökologischen Forschung eine vorrangige Rolle einnahm. Dies hat in der Wahl der Begriffe seinen Niederschlag gefunden, so gilt es, z. B. die 'Funktionsmechanismen' und die 'Stabilitätseigenschaften' der Ökosysteme zu entschlüsseln. Alle Teile sind funktionell in einem solchen Ökosystem miteinander verbunden. Durch regelhaftes Ineinandergreifen wird ein Gleichgewichtszustand eingestellt und nach Störungen schwingt das System zurück in die alte Naturordnung. Sie repräsentiert das ökologische Qualitätsziel in diesem mechanischen Ökosystemmodell.

Nun ist aber eine solche Maschinerie geradezu die Antithese zur lebendigen Natur. Maschinen ändern sich nicht, vermehren sich nicht, lenken sich nicht selber und sind zweckbestimmt. Als Analogie zu ökologischen Beziehungsgefügen sind sie daher nur begrenzt brauchbar. In der natürlichen Wirklichkeit sind keinesfalls alle Teile immer funktionell miteinander verbunden. Alte Verbindungen können sich lockern oder lösen und ermöglichen so Neukombinationen. Dabei entsteht Freiraum für Zufälle und aus diesen einmalige Ereignisfolgen. So beginnen historische Entwicklungen, deren ökologischer Verlauf sich nicht exakt berechnen läßt. Beispiele sind der Zeitpunkt, wann Epidemien ausbrechen oder die chaotischen Fluktuationen in einfachen Räuber-/Beute-Beziehungen (May, 1976).

2. Der normative Charakter ökologischer Qualitätsziele

In einer Zeit der Kurzlebigkeit von Ideen, relativ zum Alter von Bäumen, vermittelt die Natur oft den Eindruck der Konstanz. Die Biosphäre ist aber

schon von Natur aus veränderlich, seit ihrer Entstehung vor vier Milliarden Jahren. In historischer Zeit kommt dazu noch die Veränderungsbeschleunigung durch den Menschen. Ein ursprünglicher Naturzustand ist wegen dieser Entwicklung weder exakt zu benennen noch jemals wieder zu erreichen. Geschichte ist nicht rückspulbar (Gould, 1990). Manche Landschaften und Küsten wurden vom Menschen ohnehin so stark verändert, daß selbst ein der ursprünglichen Natur ähnlicher Zustand weder erreichbar ist noch von den Menschen gewollt wird.

Die Festlegung ökologischer Qualitätsziele kann deshalb nur willkürlich erfolgen. Die Wahl kann zwar durch Forschungsergebnisse beeinflusst werden, ist aber nicht wissenschaftlich begründbar. Folglich ist die Definition ökologischer Qualitätsziele nicht eine Sache der Wissenschaft, sondern ein Gegenstand des demokratischen Diskurses.

3. Ökologische Qualitätsziele in Land und Meer

Die Ökosysteme von Land und Meer unterscheiden sich grundlegend in ihrer Veränderlichkeit (Abb. 1).

Land	Küste	Meer
Hohe Variabilität		Gedämpfte Variabilität
Kurze Episoden		Langfristige Trends
Resistente Organismen		Konforme Organismen
Beständige Bäume		Fluktuierende Planktonalgen

Abb. 1. Gegensätze im temporalen Verhalten der Ökosysteme von Land und Meer. Im Küstenbereich überlagern sich diese verschiedenen Veränderlichkeiten.

Kurzfristige Variationen der äußeren Lebensbedingungen werden im Meer von dessen großer Wärmekapazität und von stetigen Strömungen gedämpft und ausgeglichen. Allerdings kommt es durch den Austausch und die Verlagerung von Wassermassen zu langsamen, weiträumigen Veränderungen im Verlauf von Jahrzehnten und Jahrhunderten. Die Organismen des Meeres sind Konformisten und versuchen, sich dem Wandel anzupassen. Wo dies ihre Möglichkeiten überfordert, kann es zu abruptem Wechsel kommen, obwohl sich die Lebensverhältnisse nur graduell ändern (Steele, 1985).

Anders verhält es sich auf dem Land. Kurzfristige Variationen der Umweltfaktoren sind stark ausgeprägt und überdecken daher meist die unterschwelligen, langfristigen Trends. Die meisten terrestrischen Organismen sind resistent. Sie haben Anpassungen erworben, die sie von der hohen Variabilität möglichst unabhängig machen. Sind sie dennoch einmal überfordert, sind dies nur vorübergehende Episoden im Populationsbestand. Im langfristigen Mittel ändert sich wenig.

Grundverschieden zwischen den Lebensgemeinschaften von Land und Meer sind auch die dominanten Primärproduzenten. Im Meer sind dies stark fluktuierende, kurzlebige Einzeller des Planktons. Auf dem Land sind dies beständige, langlebige Bäume. Ihre Verbreitungsgrenzen verlagern sich nur langsam (Delcourt und Delcourt, 1991). Im Meer dagegen können Lebensgemeinschaften sich durch den Transport mit den Meeresströmungen in kurzer Zeit über mehr als tausend Kilometer ausbreiten, z. B. infolge eines El Niño-Ereignisses (Arntz, 1986).

In der Nordsee dominierte bis in die 70er Jahre das pelagische Nahrungsnetz mit großen Heringsschwärmen. Abgelöst wurde es durch eine Dominanz des Benthos' mit starker Dorschpopulation. Gegenwärtig scheint das Pelagial die Vorherrschaft wieder zurückzugewinnen. Vermutlich spielen Strömungsänderungen im Nordatlantik bei diesem Wechsel eine entscheidende Rolle (Steele, 1991). Für ein solch wandelbares Ökosystem lassen sich keine Qualitätsziele definieren. Auf dem Land sind dagegen die Strukturen beständig genug, um wenigstens mittelfristig Qualitätsziele festzulegen.

An der Küste treffen die grundverschiedenen Veränderlichkeiten von Meer und Land aufeinander. Gegenüber den Verhältnissen auf dem Land zeigt die Küste langfristige Trends und dauerhafte Umschwünge. Gegenüber den Verhältnissen im Meer treffen die Küste einschneidende Episoden wie Sturmfluten, Eiswinter oder monsunale Regenfälle. Das Resultat ist eine besonders hohe Veränderungsrate im Küstenökoton, verglichen mit den angrenzenden

Großökosystemen. Entsprechend unscharf müßten hier ökologische Qualitätsziele ausfallen, wollte man sie denn überhaupt aufstellen. Graduell wären sie landseitig (z. B. Salzwiese) schärfer zu fassen als seeseitig (z. B. Fischbestände).

4. Nutzungsfreie Meeresreservate als Referenzgebiete

Emissionen können nach dem Vorsorgeprinzip kontrolliert werden. Anders verhält es sich mit der Fischerei, dem Tourismus oder den Baumaßnahmen im Küstenbereich. Bei der Fischerei sollte die Entnahmerate stets kleiner bleiben als die Regenerationsrate der Fischbestände. Die Vergangenheit zeigte jedoch, daß sich aus ökonomischen und politischen Gründen bestands-erhaltende Fangquoten nur schwer realisieren lassen. Noch schwieriger ist, eine Schonung der ungewollt durch die Fischerei in Mitleidenschaft gezogenen Arten einzuführen. Beispiele dafür sind in der Nordsee die Kleinwale, die langsam reproduzierenden Rochen und das von Grundnetzen traktierte Benthos. Hier helfen nur großräumige Schutzgebiete ohne Fischerei.

Ohne Schutzgebiete geht es auch nicht, wo brütende Küstenvögel und in der Sonne bratende Urlauber die gleiche Habitatpräferenz zeigen. Ebenso werden gesonderte Küstenabschnitte benötigt, wenn es einerseits um den Bau von Hafenanlagen oder Sturmflutsicherungen geht, andererseits um natürliche Entwicklungsfolgen vom Brackwasserröhricht über Salzwiesen und Watten bis zu den seewärtigen Seehunzbänken.

Aus diesen Gründen sind großräumige, nutzungsfreie Meeres- und Küstenreservate erforderlich. Für das Wattenmeer wird vorgeschlagen, ausgewählte Einzugsgebiete der Gezeitenströme, sogenannte Tidebecken, als die kleinste, natürliche Raumeinheit zu nutzungsfreien Kernbereichen der Nationalparke zu erklären (Abb. 2). Diese Tidebecken umfassen alle für unsere Küste typischen Wattbiotop. Solche Wattstromereinzugsgebiete umfassen die Ausbreitungsareale von Bodentieren und deren Larven. Sie umfassen auch die gezeitenabhängigen Wanderungen von Krebsen, Fischen und Seehunden. Sie entsprechen dem Bedarf der Küstenvögel, je nach Nahrungsangebot, Tide und Wetterlage aus dem gesamten Biotopspektrum ihren Aufenthalt zu wählen (Reise, 1992). Seeseitig finden diese nutzungsfreien Wattstromereinzugsgebiete ihre Fortsetzung in fischereifreien Sektoren der Nordsee. Neben dem Schutz der dortigen Fischbestände und Bodenorganismen, können so auch die saisonalen Wanderungen von Krebsen und Fischen des Wattenmeeres gesichert werden. Landseitig sind die Wattstromereinzugsgebiete überall durch einen Seedeich abgeschnitten.

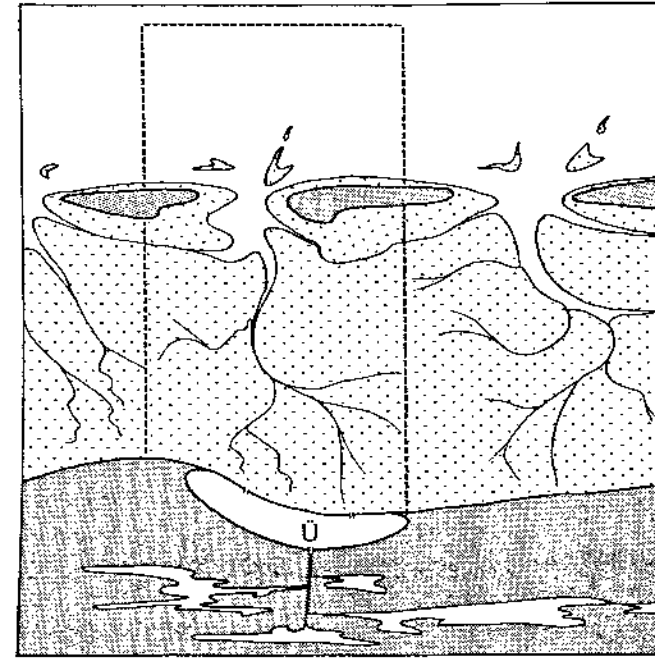


Abb. 2. Küstenreservat mit einem Wattstromereinzugsgebiet als nutzungsfreie Kernzone, einer seeseitigen Sperrzone für die Fischerei und landseitigem Überlaufkoog (U) und damit verbundenen Feuchtgebieten.

Hier könnte durch regulierten Meerwassereinstrom in dafür eingerichtete Feuchtgebiete ein Speicherraum geschaffen werden, der Sturmfluthöhen die Spitzen nimmt. Wichtiger noch ist, daß der anschließende Wasserabfluß in Raten erfolgen kann. Dadurch wirkt er weniger erodierend auf die vom Sturm destabilisierten Wattsedimente. Andererseits wird es möglich, mit den neuen Feuchtgebieten Natur- und Erholungsräume zu schaffen. Damit wächst die Attraktivität der Marschlandschaft für den Tourismus. Bisher wird sie nur als Durchfahrtgebiet zu den überlaufenen Wattenmeerinseln

tangiert. Mit einer ausgewogenen Raumplanung könnte eine Zielgleichheit von Naturschutz, Küstenschutz und touristischer Entwicklung erreicht werden. Durch solche Kombinationen könnte Naturschutz auch in intensiv genutzten und besiedelten Küstenlandschaften verwirklicht werden.

Die ökonomische Basis ist hier die Ermöglichung von Naturbegegnungen für Besucher. Während intern in den Meeres- und Küstenreservaten die Nutzungsfreiheit natürliche Entwicklungen ermöglicht, müssen extern schädliche Fernwirkungen durch Emissionskontrollen nach dem Vorsorgeprinzip bestmöglich reduziert werden. Diese Reservate bieten nicht nur Schutz für die Natur und für den Menschen einen Naturerfahrungsraum, sondern sie können auch ein Lösungsweg für das Problem der ökologischen Qualitätsziele sein. Die Reservate zeigen den zu einer gegebenen Zeit möglichen Naturzustand. Er kann als lebende Meßlatte für die von Naturnutzungen und Benutzungen strapazierte Gesamtregion verwendet werden. Der Vergleich mit den Reservaten ermöglicht eine objektive Bewertung der Belastungen durch den Menschen. Zusammen mit dem Vorsorgeprinzip zur Kontrolle stofflicher Emissionen von Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Kommunen kann mit den Meeres- und Küstenreservaten die ökologische Qualität der Nordsee verbessert werden. Da eine numerische Fixierung von ökologischen Qualitätszielen wissenschaftlich nicht begründbar und im Meer auch normativ nicht sinnvoll ist, können nutzungsfreie Zonen im Wattenmeer und in der Nordsee als Alternative zu ökologischen Qualitätszielen fungieren.

Literatur

- Arntz, W. E., 1986. The two faces of El Niño 1982-83. *Meeresforsch.* 31: 1-46.
- Borchardt, T. & B. Scherer, 1991. Ökologische Qualitätsziele für ein gesundes Wattenmeer. *DGM-Mitteilungen* (3): 5-8.
- Delcourt, H. R. & P. A. Delcourt, 1991. *Quaternary ecology: a paleoecological perspective*. London: Chapman & Hall. 242 pp.
- Gould, S. J., 1990. *Wonderful life*. London: Hutchinson Radius. 347 pp.
- Hoppenheit, M., H. Gaul, U. Harms & N.-P. Rühl, 1991. Zur Debatte über ökologische Qualitätsziele. *DGM-Mitteilungen* (4): 8-11.

Jong, F. de, 1992a. Ökologische Qualitätsziele für den marinen Bereich: politisch unerwünscht oder wissenschaftlich unmöglich? *DGM-Mitteilungen* (1): 30-32.

Jong, F. de, 1992b. Ecological quality objectives for the Wadden Sea. *Wadden Sea Newsletter* (2): 23-26.

Lutter, S., 1991. Alle reden vom Vorsorgeprinzip - niemand wendet es an. *DGM-Mitteilungen* (4): 12-16.

May, R., 1976. Simple mathematical models with very complicated dynamics. *Nature* 261: 459-467.

Reise, K., 1991. Ökologische Qualitätsziele für eine finale Nordsee. *DGM-Mitteilungen* (3): 2-4.

Reise, K., 1992. Wagt das Wattenmeer aus verschwommener Herkunft in eine programmierte Zukunft? In: Prokosch, P. (Red.): *Ungestörte Natur - was haben wir davon?* Husum: WWF-Tagungsbericht 6: 203-211.

Steele, J. H., 1985. A comparison of terrestrial and marine ecological systems. *Nature* 13: 355-358.

Steele, J. H., 1991. Marine functional diversity. *BioScience* 41: 470-474.

Ökologische Qualitätsziele in den Niederlanden

Franciscus Colijn
RIKZ, Den Haag, Niederlande
FTZ, Bäum

Zusammenfassung

Für den dritten Nationalwasserhaushaltsplan wurden zum ersten Mal in den Niederlanden ökologische Qualitätsziele erarbeitet und benutzt. Diese sogenannte AMÖBE-Methode, eine Methode zur Bewertung des heutigen Zustands im Vergleich zu einer Referenzsituation, gründet sich auf drei Ausgangsthesen: die nachhaltige Nutzung (Produktion und Ernte), eine nachhaltige Artenverschiedenheit und die Selbstregulierung der Systeme.

Mehr als dreißig Arten wurden benutzt, um einen repräsentativen Querschnitt des Ökosystems des Meeres zu erhalten. Der Zustand des Meeres wurde in einer AMÖBE-Graphik dargestellt. Sie zeigt die Differenzen zur Referenzsituation und damit die Verschlechterungen der ökologischen Qualität. Der Effekt von verschiedenen Alternativen wurde prognostiziert, und die Ergebnisse wurden benutzt, um bestimmte Maßnahmen vorzuschlagen. Die Methode hat das Denken über die Benutzung von Referenzwerten, über die Brauchbarkeit von Qualitätszielen und über die Kausalität zwischen Effekten und Maßnahmen stark angeregt.

1. Einführung

Für den dritten Nationalwasserhaushaltsplan (Anonymus, 1989a) wurde der Versuch gemacht, neben den üblichen Merkmalen von Wassersystemen (ein Wassersystem ist die Kombination von Ufer, Wasser und Wasserboden), wie ihre chemischen und physikalischen Charakteristika, auch ihre biologischen Eigenschaften in die Analyse mit einzubeziehen. Nach der überragenden Aufmerksamkeit für Wasserquantität war jetzt die Zeit für die Qualität gekommen. Es wurden also ökologischen Qualitätsziele gebraucht. Bislang wurde die Diskussion über solche Ziele geführt an Hand von schwierig zu überprüfenden Zielparametern oder Aussagen wie "die Handhabung oder Verbesserung von gesunden Wassersystemen zur Erhaltung ökologischer Werte in Zusammenhang mit der gewollten Nutzung dieser Wassersysteme". Solche Ziele sind aber schwierig zu quantifizieren, denn was heißt eigentlich "gewollt" oder "gesund" und was sind "ökologische Werte"?

Während der letzten Jahre hat die Diskussion auch im Naturschutz über die Ziele Erhaltung der Natur wieder angefangen. Diese Arbeiten haben gerade neulich für das Wattenmeer einen vorläufigen Endpunkt erreicht mit dem Gutachten einer Gruppe über ökologische Qualitätsziele (Anonymus, 1993a). Andere Beiträge zur Diskussion über die Erhaltung des Wattenmeeres wurden von Essink (1992), Muus (1992), Reise (1992), de Vlas (1992), Bakker und Colijn (1992) und viele anderen Autoren (cf. Dankers, Smit und Scholl, 1992) veröffentlicht.

Auch für die Nordsee wurde diese Diskussion durch die North Sea Task Force angekurbelt: zweimal wurde gemeinsam über ökologische Qualitätsziele diskutiert; 1992 in Bristol (GB) und 1993 in Geilo (N). Die Fortschritte sind aber klein, wahrscheinlich wegen der Unsicherheiten darüber, wohin die Diskussion führen soll, aber auch wegen der mangelhaften Kenntnis über die primären ökologischen Steuerparameter.

Im Zeitraum 1987 bis 1990 wurde in den Niederlanden zum ersten Mal versucht, im Rahmen des oben erwähnten Nationalwasserhaushaltsplans ökologische Qualitätsziele zu bestimmen (ten Brink et al., 1991). Die Arbeiten wurden verknüpft mit der Regierungspolitik über nachhaltige Nutzung (WCED, 1988). Gerade in letzter Zeit wurde auch die Diskussion über Ökologie und Wirtschaft wieder aufgenommen. Ein gutes Beispiel findet sich bei de Groot (1992).

In dieser Veröffentlichung wird die Systematik, die zu den Qualitätszielen geführt hat, zusammen mit den wichtigsten Ergebnissen beschrieben (ten Brink und Colijn, 1990).

2. Material und Methode

Es gab innerhalb dieses Projektes mehrere Stufen:

- A. die Auswahl der potentiell zu benutzenden Arten;
- B. die Bestimmung der wichtigsten Faktoren, die ihren Einfluß auf die Arten ausüben;
- C. die Quantifizierung des jetzigen Zustand und der Referenzwerte;
- D. die Vorhersage der Effekte verschiedener Verwaltungstätigkeiten.

Die verschiedenen Stufen werden kurz mit Beispielen erläutert.

A. Die Auswahl der Arten

Durch eine Gruppe von Meeresbiologen, die in den verschiedenen holländischen marinen und brackigen Gewässern tätig sind, wurde eine Artenliste aufgestellt. Kriterium war die Bedeutung dieser Arten in dem Wassersystem, die Liste war aber viel zu umfassend (etwa 90 Arten). Deshalb wurden sie auf der Basis einiger anderen Kriterien reduziert. Zu diesen gehörten Repräsentativität, eine ausgeglichener Verteilung in den unterschiedlichen Kompartimenten des Wassersystems (Wasser, Boden, Ufer, verschiedene Substrate, Tiefen, taxonomische Gruppen oder ökologische Trophieebenen). Ebenso wichtig waren drei andere Kriterien: Aussagekraft für die Politik, vorhandene Kenntnis und Einfluß der menschlichen Aktivitäten.

Schließlich wurden rund 35 Arten in die Untersuchungen einbezogen, von denen nachher noch einige wegen Mangel an anthropogenen Einflußmöglichkeiten weggelassen wurden.

B. Die autökologischen Merkmale

An mehreren Instituten in den Niederlanden wurden Aufträge zur Durchführung autökologischer Studien an den gewählten Arten vergeben. Der Auftrag war, die heutigen Anzahlen oder Populationsgrößen zu bestimmen. Weiter sollte ein Referenzwert bestimmt werden. Zusätzlich sollten die wichtigsten Faktoren, die die Dichte usw. der Arten beeinflussen, bestimmt werden. Daher wurden auch toxikologische Daten und andere anthropogene Einflüsse mit in die Studien einbezogen. Diese Studien wurden in 5 Bänden (niedere Pflanzen, höhere Pflanzen, Benthos, Fische, Crustaceen, Vögel und Säugetiere) veröffentlicht (Anonymus, 1989b).

C. Die Quantifizierung des jetzigen und des Referenzzustandes

Aus pragmatischen und theoretischen Gründen wurde der Zeitraum um 1930 als Referenz gewählt. Der pragmatischen Grund war, daß es ab diesem Zeitpunkt quantitative Daten über viele der benutzten Arten sowie über deren Chemie gibt. Zwar gibt es über bestimmte Arten viel ältere Daten, diese wurden aber erst nachträglich gefunden oder veröffentlicht (Lozán et al., 1990). Befunde von historischem Material können schon als ein Zwischenergebnis betrachtet werden. Ein theoretischer Grund für die Verwendung von historischen Daten ist die Tatsache, daß ein vom Menschen nur schwach beeinflusstes System als ein natürliches und deswegen als ein nachhaltiges System zu betrachten ist. Zwar wurde die Nordsee auch 1930 befischt, alle anderen gegenwärtigen Nutzungen waren jedoch nur wenig ausgeprägt und wurden erst nach dem zweiten Weltkrieg intensiviert. Die Konstruktion eines historischen bzw. natürlichen Referenzzustandes ist schwierig, vielleicht sogar unmöglich (Reise, 1992). Die entwickelte Methode ist aber nur dann sinnvoll, wenn es Referenzwerte gibt, die als Vergleich zum heutigen Zustand dienen können. Dabei wurde eine Entwicklung in Richtung der Referenz als gut bezeichnet und von der Referenz als schlecht (Abb. 1).

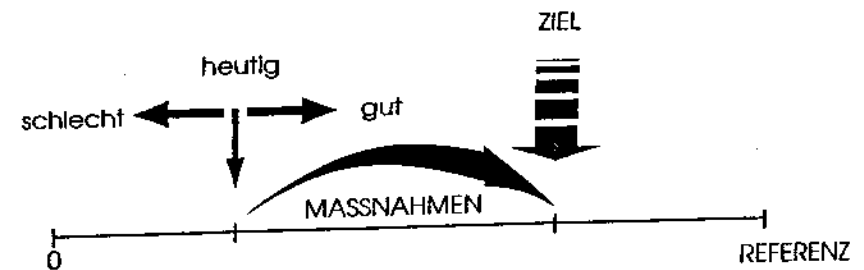


Abb. 1. Zusammenhang zwischen Referenzwert und heutigem Wert.

Bei einer sehr großen Dynamik im System ist die Methode nicht benutzbar. Ein Alternative wäre dann ein Vergleich mit einem anderen, nicht beeinflussten System.

In einigen Fällen gab es keine Referenzwerte aus der Zeit um 1930 und daher wurden Daten aus einem späteren Zeitraum benutzt. Für einige Vogelarten wurden, wie zum Beispiel für die Eiderente, rekonstruierte Daten benutzt (ten Brink und Colijn, 1990).

Die heutigen Daten wurden aus neueren Veröffentlichungen entnommen, stammen aus langfristigen Meßreihen der wichtigsten holländischen Institute (NIOZ, Texel; RIVO, IJmuiden; CEMO, Yerseke, und eigene Daten Rijkswaterstaat). Bei großen Schwankungen der Zahlen wurden über 3 oder 5 Jahre fortschreitende Mittelwerte benutzt.

Die Ergebnisse wurden in einer sogenannten AMÖBE (Allgemeine Methode für Ökosystembeschreibung und Beurteilung) dargestellt. Alle Referenzwerte sind auf einem Kreis aufgetragen, während die heutigen Werte innerhalb (niedriger als der Referenzwert) oder außerhalb (größer als der Referenzwert) eingetragen und mit einer Linie verbunden sind. Die Abbildung hat Ähnlichkeiten mit einer echten Amöbe.

D. Die Vorhersage der Effekte verschiedener Verwaltungstätigkeiten

Um Möglichkeiten einer Kontrolle der Wirksamkeit verschiedener Verwaltungstätigkeiten zu erreichen, war es notwendig, die Prozeßketten, die eine bestimmte Art steuern, zu analysieren. Ein Beispiel zeigt Abb. 2, in der die wichtigsten Steuerparameter der Populationsgröße des Seehundes gezeigt werden. Auf ähnliche Art und Weise wurde das Wissen über die anderen Arten verarbeitet. Hierzu gehörten auch Kenntnisse über die Wirkung von Kontaminanten, die in einem Folgeprojekt nochmals überprüft und erweitert wurden (Kaag et al., 1992).

Die tatsächliche Vorhersage wurde mit Hilfe von Modellen, wie z.B. Eutrophierungsmodelle (Phytoplankton-Nährstoff-Beziehungen), populationsdynamische Modelle (Seehund) und mit Expert-Judgements gemacht. Die Prognosen wurden für verschiedene Verwaltungstätigkeiten gemacht. Diese Alternativen wurden zusammengestellt aus verschiedenen Maßnahmen, wie zum Beispiel Reduzierungsmaßnahmen für Nährstoffe und Kontaminanten, wie PCBs, TBT und PAKs, wie Landschaftsgestaltungsmaßnahmen oder wie Regulierungsmaßnahmen für die Nutzung des Meeres (z.B. Quotierung der Fischerei). Eine Liste der vorgeschlagenen Maßnahmen ist in Tabelle 2 dargestellt. In Tabelle 1 sind die verschiedene Alternativen aufgelistet.

Man sollte die Vorhersagen nicht absolut nehmen; wichtig ist, daß es unterschiedliche Prognosen gibt für verschiedene Szenarien und daß die Entwicklungsrichtung stimmt.

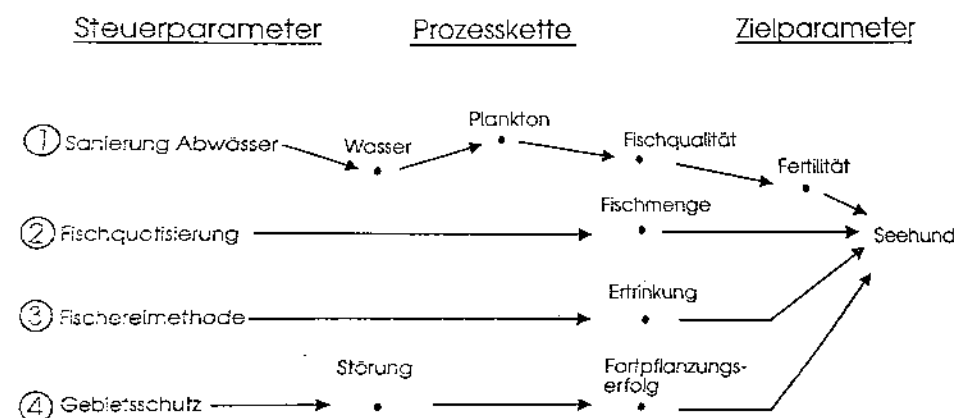


Abb. 2. Zusammenhang zwischen Steuerparametern und Zielparametern (Zahl der Seehunde).

1. **Alternative 2 = heutige Verwaltungstätigkeit**
2. **Alternative 2a⁺ = 50 % Reduzierung Nährstoffe, 90 % Reduzierung TBT, PCB, PAK und Maßnahmen betr. Nutzungsgrad**
3. **Alternative 4 = 90 % Reduzierung der Nährstoffe und Kontaminanten.**

Tabelle 1. Verzeichnis der verschiedenen Alternativen.

1. Reduzierung der Hochseefischerei, Zonierung der Fischerei, Gewinnung von Sand und Kies regulieren (nicht in Laichgebieten des Herings).
2. Regulierung der Erholung und Schifffahrt (Zitate bei Thiel et al., 1992).
3. Naturfreundliche Ufer, künstliche Riffe, Vorlandschutz, Dünen- und Küstendynamik wo möglich, Ersatz von Brackwasserzonen, aktive Einführung von Arten (Stör, Seegras usw.).
4. Baggerdeponie auf Land, Bagger verklappen nur im Winter, Leitlinien für Schleusen und Wasserableitung.

Tabelle 2. Vorgeschlagene Maßnahmen.

3. Ergebnisse

Zuerst werden drei Beispiele dafür gegeben, wie der Zustand der einzelnen Arten quantifiziert wird. Als Beispiele werden *Phaeocystis*, der Stör und der Seehund genommen (Abb. 3).

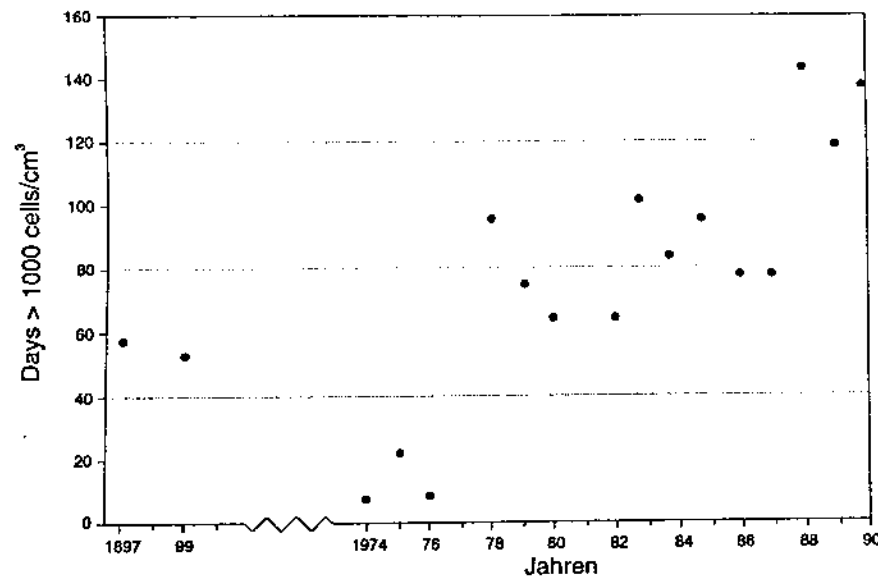


Abb. 3. Legende siehe Seite 53

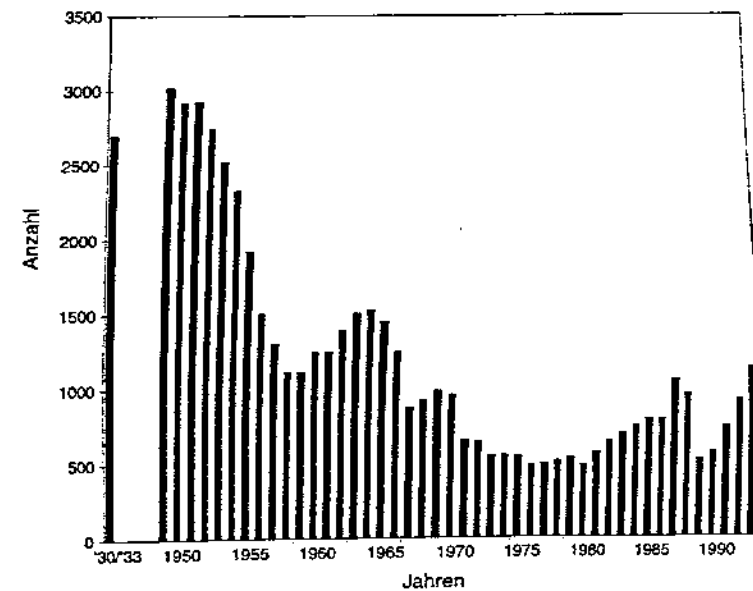
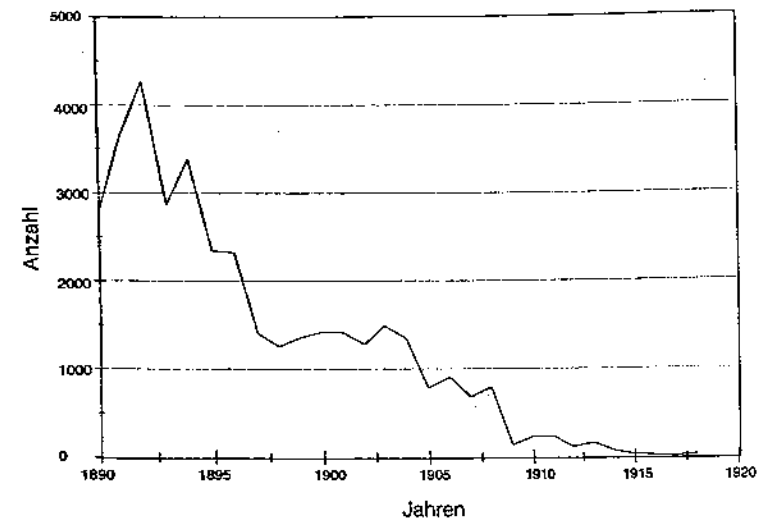


Abb. 3. Beispiele der Entwicklung von drei Zielparametern: a. *Phaeocystis*, b. Stör, c. Seehund.

Phaeocystis wurde definiert auf Basis einer Studie von Cadée im westlichen Wattenmeer, wo die Dichte über einen Zeitraum ab 1970 fast jährlich gemessen wurde. Die Größe ist die Zahl der Tage, an denen die Dichte der Blüte mehr als 1000 Zellen/ml erreicht (Cadée, 1992). Im Vergleich zum

Referenzwert hat sich die Grösse zwei- bis dreifach gesteigert. Für den Rückgang des Störes werden Fangdaten aus dem deutschen Wattenmeer gezeigt (Lozán et al., 1990). Die Referenzwerte für das holländische Delta wurden geschätzt auf etwa 10.000 bis 20.000 Individuen. Der heutige Wert ist gleich Null. Der zeitliche Verlauf der Zahl der Seehunde ist ebenfalls in Abb. 3 wiedergegeben; die Daten stammen aus Reijnders (1976) (zitiert bei ten Brink und Colijn, 1990; Reijnders, 1992).

Das erste Ergebnis ist der Vergleich zwischen dem Referenzzustand und dem heutigen Zustand (Abb. 4).

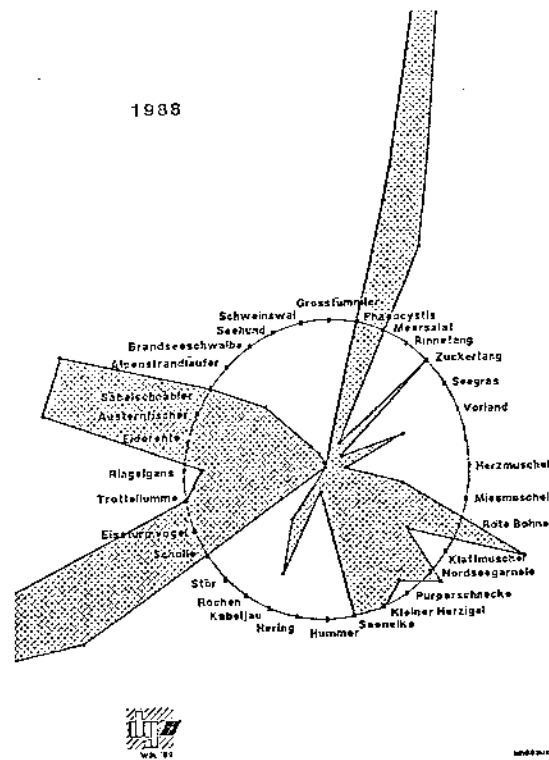


Abb. 4. AMOEBA-Graphik für die holländischen Meeressgewässer, Zustand 1988.

Diese AMOEBA-Graphik kann man als Bewertung des heutigen Zustandes betrachten. Die wichtigsten Merkmale sind: Wegen des hohen Eutrophierungsgrades hat sich das Phytoplankton stark vermehrt und die Dauer der Blüten (*Phaeocystis*) hat in letzter Zeit zugenommen. Verschiedene Algen (z.B. Rinnentang), der charakteristisch für felsige Substrate ist, haben wegen der Asphaltierung der Deichprofile, stark abgenommen. Seegras hat wegen einer damaligen Infektionskrankheit stark abgenommen und ist wegen der hohen Trübung im Wattenmeer nicht mehr in der Lage, sich wieder auszudehnen (vielleicht spielt auch hier die Eutrophierung eine Rolle). Natürliche Bestände von Muscheln und Herzmuscheln sind abgefischt, viele Fischarten und auch der Hummer sind durch die Fischerei stark reduziert, der Stör und andere Arten, die in die Flüsse hineinwandern, sind wegen der gestörten Verbindungswege zwischen Meer und Flüssen nicht mehr in der Lage, sich fortzupflanzen. Auch die Abnahme von Brackwasserzonen im ehemaligen holländischen Delta hat zu diesem Rückgang beigetragen. Eine Reihe von Vögeln, wie der Säbelschnäbler, hat von dem Schutz ihrer Brutgebiete profitiert. Aber andere Arten haben wahrscheinlich wegen des gestiegenen Futterangebots zugenommen. Die Populationsdichten von Säugetieren haben wegen der hohen Konzentration an Kontaminanten abgenommen, wie aus Untersuchungen von Reijnders (1980) an Seehunden hervorgeht. Es ist nicht auszuschließen, daß auch Störungen und Ertrinken in Fischernetzen wesentliche Faktoren für Schwankungen in der Populationsgröße der Schweinswale und des Grosstümmers sind.

Die Beweise für einen Einfluß der Fischerei auf nichtkommerzielle Arten häufen sich genauso wie die für einen negativen Einfluß auf das Benthos in der Nordsee. Ein Beispiel ist die Untersuchung über die Islandmuschel (*Arctica islandica*), obwohl auch hier der Einfluß auf die Populationsgröße nicht quantifiziert wird (Klein und Witbaard, 1993).

Diese Übersicht macht deutlich, wie während der letzten sechzig Jahre der menschlichen Nutzung von Wassersystemen unabsichtlich in den ökologischen Zustand eingegriffen worden ist. Zusammenfassend kann man sagen, daß es eine Verschiebung von langlebigen zu kurzlebigen Arten gibt. Der Ausbau unserer Wassersysteme ist unvollständig und unausgeglichen. Bei einer Fortsetzung der heutigen Nutzung wird das Ökosystem weiter zerrüttet, und es gibt keine Garantie für eine nachhaltige Entwicklung.

Es gibt verschiedene Alternativen zu einer ökologischen Wiederherstellung. Alternative 2a⁺ verspricht den größten Erfolg (Abb. 5).

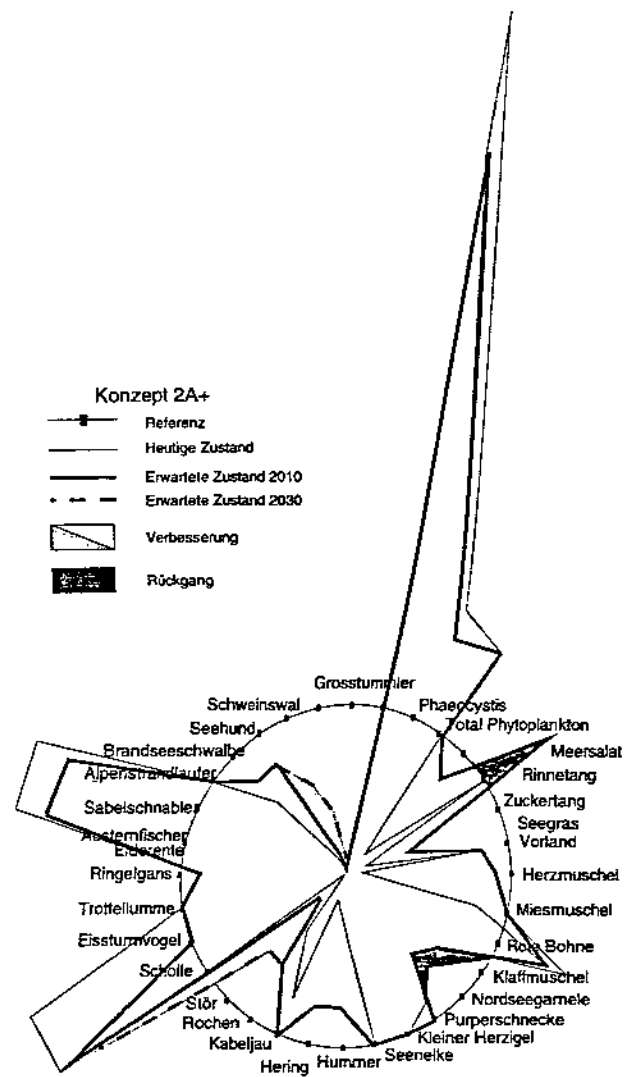


Abb. 5. Prognose des Zustandes für Alternative 2a⁺.

Der Effekt von Maßnahmen zur Landschaftsgestaltung und das Entfernen von Behinderungen für wandernde Arten ist größer im Vergleich zur Alternative mit lediglich 90 % Reduktion der Nährstoffe und Kontaminanten. Diese mehrgleisige Variante erweist sich als beste Alternative.

Um einen Vergleich zwischen den verschiedenen Alternativen machen zu können, wurde ein sogenannter ökologischer Dow-Jones-Index berechnet. Er stellt die Summe aller Abweichungen vom Referenzwert dar und kann leicht aus den Daten errechnet werden (Abb. 6).

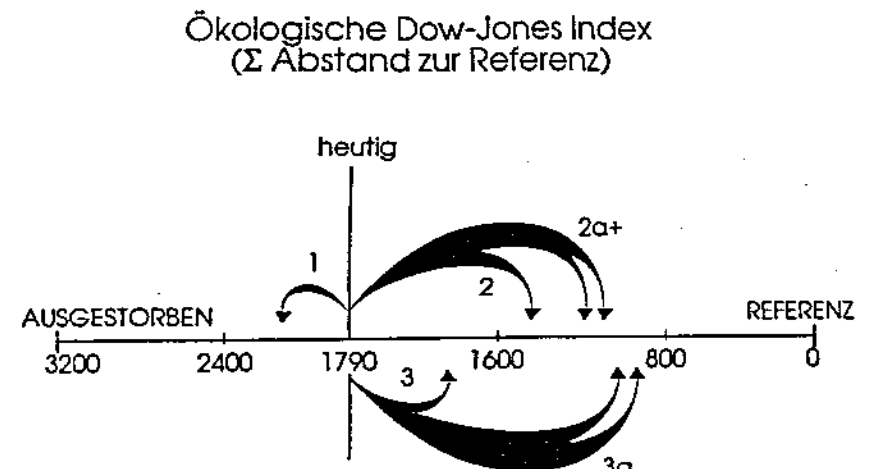


Abb. 6. Ökologischer Dow-Jones-Index für verschiedene Alternativen (3 = 4 in Tabelle 1).

4. Diskussion und Schlußfolgerungen

4.1. Die wissenschaftliche und verwaltungstechnische Anwendbarkeit dieser Methode

Die Brauchbarkeit der Methode ist für wissenschaftliche und verwaltungstechnische Zwecke unterschiedlich. Für Wissenschaftler war die Methode ein Anreiz für Untersuchungen über die Referenzwerte, über die natürliche Variabilität und die Kausalität (wie sind die Zielparameter von den Steuerparametern abhängig und wie hängen Maßnahmen mit diesen zusammen?). Auch für die praktische Ausführung des Monitoring der Zielparameter (methodische Problematik zur Messung und zur Neuentwicklung von geeigneten Methoden) entstanden neue Denkanstöße. Für Verwaltungsbeamte ist die Methode wichtig, weil sie die nachhaltige Nutzung von Systemen ermöglichen soll und zu einer Bewertung des heutigen Zustands herausfordert.

Eine der Fragen, die im Zusammenhang mit dieser Methode immer wieder auftauchte, ist die nach der Repräsentanz der Arten für die untersuchten Ökosysteme.

Mehr Arten in so einer Methode zu benutzen, würde die Repräsentanz erhöhen, würde aber auch die Interpretierbarkeit erschweren, weil die AMÖBE-Abbildung zu kompliziert würde.

Die Methode hat im Bereich des Umweltministeriums viel Anklang gefunden (Hofstra und van Liere, 1992; Janse et al., 1992), aber weniger im Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Fischerei.

Die Nahtstelle zwischen Verwaltung und der Durchführung von Maßnahmen ist wegen des Mangels an Kenntnissen eine der Schwächen der AMÖBE-Methode. Nicht nur autökologische Kenntnis der Arten fehlt, gerade die interspezifische Beeinflussung der Arten macht es schwierig, zu klaren Aussagen zu kommen. Dies kann nur verbessert werden, wenn es gelingt, Populationsmodelle der verschiedenen Arten anzufertigen. Dies wird im Moment getan und bildet damit die Basis für neue Berechnungen zum neuen Nationalwasserhaushaltsplan in 1997.

4.2. Die Anwendung

Die präsentierte Methode wurde zwar kritisiert (Zitate bei Knauer und Surburg, 1990; Tolkamp und van Rooy, 1990; de Bruin et al., 1992; Blom und de Kruijf, 1993), aber doch von vielen übernommen (CWSS, 1992; van der Zweep, 1990; Laane et al., 1993; Hisgen, 1992). Die graphische Darstellung wurde von vielen gelobt; kritisiert wurden die Unsicherheiten in

der Prognose, der Referenzwerte, und der Steuerbarkeit von größeren Wassersystemen.

Die Verwendbarkeit der Methode zur Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und Verwaltungsbehörden wurde auch als positives Merkmal angesehen.

Bei allen staatlichen Umweltbehörden oder Instituten wird jetzt die AMÖBE-Methode benutzt (Latour et al., 1993; Hofstra und van Liere, 1992; Anonymus, 1993b; Janse et al., 1992).

4.3. Die Unsicherheiten der AMOEBA-Methode

Besonders ökologische Wissenschaftler hatten Mühe mit den Unsicherheiten, die dieser Methode innewohnt. Ökonomen oder Meteorologen sind offenbar mit solche Unsicherheiten mehr vertraut und haben deswegen weniger Kritik.

Die Unsicherheiten wurden in einer Studie der Universität Groningen noch einmal ganz klar gemacht (de Bruin et al., 1992).

Diese Studie zeigt die Methode als eine ökologische Normprozedur. Zugleich beschreibt die Methode Ökosysteme, wobei eine Beziehung zu einem historischen Referenzwert hergestellt wird. Die Unsicherheiten in der Methode wurden identifiziert, z.B. der Mangel an Daten oder nicht ausreichende Datenqualität und unangemessene Theoriebildung, Unsicherheit durch Unverständlichkeit oder Meinungsverschiedenheiten bei den Referenzwerten.

Diese Unsicherheiten können nicht alle in kurzer Zeit gelöst werden. Wenngleich es in speziellen Fällen von Wichtigkeit sein kann, kann behauptet werden, daß die natürliche Variabilität in den Untersuchungsgebieten nicht sehr groß ist, z.B. in den abgedeichten Salzwasserseen (Grevelingen) im südwestlichen Delta der Niederlande. Die Methode regt zum Monitoring von biologischen Parametern (ten Brink und Woudstra, 1991) an.

Abschließend kann festgestellt werden, daß diese neue Methodik große Auswirkungen auf die Verwaltung gehabt hat und daß gerade die Ausgangsthesen viele Wissenschaftler angeregt haben, über die Referenzwerte, über die Brauchbarkeit von ökologischen Qualitätszielen und nachhaltige Nutzung nachzudenken und zu diskutieren. Diese Diskussion ist noch nicht beendet.

5. Literatuur

Anonymus, 1989a. Wasser Heute und auch Morgen in den Niederlanden, Ministerium für Verkehr und öffentliche Arbeiten, Den Haag, 68 pp.

Anonymus, 1989b. Ecoprofielen. Lagere Planten, Hogere Planten, Bodemdieren, Vissen, Vogels en Zoogdieren. (Autecological studies in 5 parts: lower plants, higher plants, benthic animals, fishes, birds and mammals). Rijkswaterstaat, DGW, Den Haag.

Anonymus, 1993a. Final report of the Eco-target group. Common Wadden Sea Secretariat, Willemshaven, 42 pp.

Anonymus, 1993b. Watersysteemplan Noordzee 1991-1995. Ministerie V & W, VROM, LNV en EZ. 90 pp.

Bakker, J.F. & F. Colijn, 1992. A target ecosystem for the Wadden Sea - a time for concerted action. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 79-82.

Blom, M.J.E., & H.A.M. de Kruijf, 1993. Policystrategies for the development of Ecological Standards. Department of Science, Technology & Society, Utrecht University, The Netherlands NW&S report 93018, 20 pp.

Bruin, J. de, B.W.M. van Hees, P.J.A. Praat, J.A.A. Swart, J.J. van der Windt & H.B. Winter, 1992. De Amoebe en Onzekerheden. Rijksuniversiteit Groningen, Haren/Groningen, 146 pp.

Caddée, G.C., 1992. Trends in Marsdiep Phytoplankton. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 143-149.

CWSS, 1992. Wise use and conservation of the Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat, 49 pp.

Dankers, N., C.J. Smit & M. Scholl, 1992. Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 1-301.

Essink, E., 1992. Multifunctional use of the Wadden Sea aiming for high natural value. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 35-43.

Groot, de R.S., 1992. Functions of Nature. Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. Wolters-Noordhoff. 315 pp.

Hisgen, R., 1992. Biomonitoring Indian rivers, RIVM and water quality control. Land & Water International, 73: 18-20.

Hofstra, J.J. & L. van Liere, 1992. The state of the environment of the Loosdrecht Lakes. Hydrobiologia 233: 11-20.

Janse, J.J., Aldenberg, T. & P.R.G. Kramer, 1992. A mathematical model of the phosphorous cycle in Lake Loosdrecht and simulation of additional measures. Hydrobiologia 233: 119-136.

Kaag, N.H.B.M., H.P.M. Schobben, R.G. Jak & M.C.Th. Scholten, 1992. Ecotoxicologische profielen van Amoebe-soorten. RAM-TNO Rapport 3, 266 pp.

Klein, R. & R. Witbaard, 1993. The appearance of scars on the shell of *Arctica islandica* L. (Mollusca, Bivalvia) and their relation to bottom trawl fishery. NIOZ-Rapport 199312, 19 pp.

Knauer, P. & U. Surburg, 1990. Umweltqualitätszielkonzepte als Instrument der Umweltpolitik. UVP-Report, 3/90: 38-56.

Laane, R.W.P.M., G.T.M. Van Eck & B.J.E. Ten Brink, 1993. The chemical yard-stick: a useful tool in environmental chemistry and environmental policy. Proc. Water Pollution II, modelling, measuring and prediction, L.C. Wrobel, C.A. Brebbia (eds.). Computational Mechanics Publications, Southampton, 731-736.

Latour, J.B., D. Bal, R. Reiling, G.W. Lanners & R.R. Bink, 1993. Naar een nationale graadmeter voor het natuurlijk milieu. RIVM/IKC-NBLF, Nr.

28:53 pp.

Lozàn, J.L., W. Lenz, E. Rachor, Watermann, B. & H. von Westernhagen, 1990. Warnsignale aus der Nordsee. Verlag Paul Parey, Berlin.

Muus, B., 1992. The Wadden Sea 'Free-for-All', without any limits on human exploitation of the area. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 45-48.

Reijnders, P.J.H., 1976. The harbour seal (*Phoca vitulina*) population in the Dutch Wadden Sea: size and composition. Neth. J. Sea res. 10: 223-235.

Reijnders, P.J.H., 1980. Organochlorine and heavy metals residues in harbour seals from the Wadden Sea and their possible effects on reproduction. Neth. J. Sea Res. 14(1): 30-65.

Reijnders, P.J.H., 1992. Population analysis and future management of the Harbour Seal. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 193-197.

Reise, K., 1992. The Wadden Sea as a pristine nature reserve. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 49-53.

Ten Brink, B.J.E. & F. Colijn (eds.), 1990. Ecologische ontwikkelingsrichtingen zoute wateren. Rijkswaterstaat, DGW, Rapport GWWS-90.009.: 288 pp.

Ten Brink, B.J.E., S.H. Hosper & F. Colijn, 1991. A quantitative method for description and assessment of ecosystems: the AMOEBA approach. Mar. Poll. Bull. 23: 265-271.

Ten Brink, B.J.E. & J.H. Woudstra, 1991. Towards an effective and rational water management: the Aquatic Outlook Project-integrating water management, monitoring and research. Eur. Water Poll. Contr. 1(5): 20-27.

Thiel, M., G. Nehls, S. Bräger, & J. Meissner, 1992. The impact of boating on the distribution of seals and moulting ducks in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M., (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 221-233.

Tolkamp, H.H. & P.T.J.C. Van Rooy, 1990. Reactie op de derde Nota Waterhuishouding met nadruk op de presentatietechniek AMOEBA, H2O 23 (15): 402-403.

Vlas, de J., 1992. The Wadden Sea in maximum, sustainable use. In: Dankers, N., Smit, C.J. & Scholl, M. (eds.): Proceedings of the 7th International Wadden Sea Symposium, Ameland 1990. Neth. Inst. Sea Res. Public. Ser. 20: 55-66.

WCED, 1988. World's Commission on Environment and Development, Our Common Future, University Press, Oxford.

Zwiep, van der, K., 1990. The Wadden Sea: a yardstick for a clean North Sea. In: The North Sea: perspectives on regional environmental cooperation, (eds.) D. Freestone and T. IJlstra. Spec. Issue Intern. J. Estuar. Coast. Law: 201-212.

Ökologische Qualitätsziele für Wattenmeer-Nationalparke

Thomas Borchardt

Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer
Tönning

SCHLESWIG-HOLSTEINISCHES KONZEPT

Vorwort und Veranlassung

Abgeleitet aus der Schlußerklärung der 3. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (1990) und aus den Beschlüssen der North Sea Task Force (NSTF) besteht der Auftrag an die beteiligten Länder,

1. die ökologische Situation der Küstengewässer zu erfassen,
2. bereits eingetretene Schäden darzustellen,
3. ökologische Qualitätsziele zu formulieren sowie
4. Vorschläge zur Wiederherstellung gestörter Ökosysteme und zum Schutz ungestörter Bereiche zu erarbeiten.

Das Land Schleswig-Holstein hat zu den Punkten 1. bis 3. entsprechende Berichte bzw. Ideenpapiere erarbeitet. Zu Punkt 4. kann derzeit wenig gesagt werden, weil die Auswertungsarbeiten der Ökosystemforschung noch voll im Gange sind und erst bei deren Abschluß fundierte Vorschläge für Schutzstrategien gemacht werden können.

Ich werde das in Schleswig-Holstein entwickelte Konzept für ökologische Qualitätsziele und deren Weiterentwicklung im Rahmen der trilateralen Ecological Target Group (ETG) darstellen. Dabei stütze ich mich auf einen Konzeptentwurf des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (1991), auf ein Diskussionspapier von T. Borchardt und B. Scherer (1991), auf einen Zwischenbericht von A. Thiessen (1993) an das Umweltbundesamt und auf den "Final Report of the Ecotarget Group" (1993).

Begriffsunklarheiten

In verschiedenen Arbeitsgruppen ist bisher mit unterschiedlichen Bedeutungsvarianten des Begriffes "Ökologisches Qualitätsziel" gearbeitet worden. Zudem gab es Unklarheiten über analoge englische Begriffe. Die deutsche nationale Qualitätsziel-AG hat inzwischen in Anlehnung an Vorschläge der NSTF sieben Definitionen von "Umweltqualitätsziel" bis "Ökologischer Status" vorgenommen. Unabhängig davon, ob ich persönlich diese Definitionen als zutreffend empfinde, werde ich mich ihrer bedienen. Ich beschränke mich dabei allerdings auf drei Begriffe, denn mehr begriffliche Spielarten zu benutzen, halte ich für überflüssig und verwirrend.

Definition

Die Nationale AG hat folgende Begriffsbestimmungen vorgenommen:

Qualitätsstufenziele (Ecological Targets) sind in einem bestimmten, politisch festgelegten Zeitraum zu erreichende, den Zustand des Ökosystems betreffende Ziele.

Qualitätsziele aus ökologischer Sicht (Ecological Quality Objectives) sind Fernziele, die sichern sollen, daß natürliche Prozesse ungestört ablaufen können, natürliche Konzentrationen von chemischen Elementen und Verbindungen vorkommen und die Vielfalt von Landschaftselementen erhalten bleibt. Die ETG bedient sich der Definition "Anzustrebendes Fernziel unter Berücksichtigung anthropogen verursachter, irreparabler Schäden".

Ökologischer Referenzzustand (Ecological Quality Reference Level) beschreibt den naturbelassenen Zustand, ohne jeden menschlichen Einfluß, aus wissenschaftlicher Sicht.

Für diese drei Begriffe verwende ich nachfolgend die Kürzel Stufenziel, Qualitätsziel und Referenz (siehe Abb.1).

In der Abbildung ist eine in der Vergangenheit angestiegene Belastungskurve zu erkennen. Trotz Definition eines ersten Stufenziels und gleichzeitig eingeleiteter entsprechender Maßnahmen nimmt die Belastung

anfänglich noch zu, da die Maßnahmen nicht sofort greifen, einige Maßnahmen möglicherweise nicht adäquat sind oder bei stofflicher Belastung im System vorhandene Depots ständig remobilisiert werden. Wenn die aktuelle Belastung sich dem Stufenziel angenähert hat, wird ein neues, strikteres Stufenziel formuliert. Durch die damit einhergehenden Maßnahmen wird die Belastung im Laufe der Zeit so weit reduziert, bis das Qualitätsziel aus ökologischer Sicht ganz oder nahezu erreicht ist. Da das Ökosystem bereits irreversible und daher irreparable Schäden aufweist, kann ein früherer Referenzzustand nicht mehr realisiert werden.

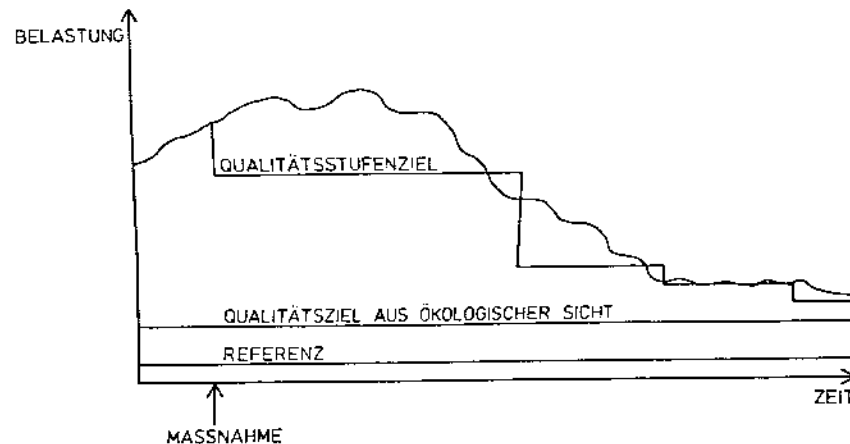


Abb. 1. Definition von Qualitätsstufenzielen.

Bei steigender Belastung des Ökosystems wird für den ausgewählten Parameter ein Qualitätsstufenziel auf einem niedrigeren als dem gegenwärtigen Niveau definiert. Die entsprechend eingeleiteten Maßnahmen wirken mit Verzögerung, da sie z.T. optimiert werden müssen und das Ökosystem Puffer- und Depoteigenschaften besitzt. Hat sich die Belastung nach einiger Zeit verringert, werden die Qualitätsstufenziele solange verschärft, bis das Qualitätsziel aus ökologischer Sicht erreicht ist. Der Referenzzustand kann nicht angestrebt werden, da es bereits irreversible Veränderungen im Ökosystem gibt.

Notwendigkeit von Qualitätszielen

Dem Wattenmeerschutzes fehlen klar definierte Zielvorstellungen, wie sie in anderen Bereichen der Politik selbstverständlich sind. Dabei reicht es in vielen Fällen nicht, allein qualitative Ziele zu setzen. Um politisches Handeln zu ermöglichen, bedarf es konkret umsetzbarer Stufenziele, die mit bestimmtem Aufwand in einem festgelegten Zeitraum zu erreichen sind. Die Stufenziele müssen sich dabei an aus ökologischer Sicht festgelegten Qualitäts- als Fernzielen orientieren. Diese Qualitätsziele sind Maßstab für die Bewertung des Ist-Zustandes sowohl des Wattenmeeres als auch des jeweiligen Stufenziels. Ein Maßstab ohne Skalierung ist in der Praxis nicht zu gebrauchen. Subjektive Eindrücke und intuitive Festlegungen beeindrucken die politische Exekutive wenig. Auch in der Naturschutzpolitik führen nur quantifizierbare Bewertungssysteme zum Erfolg.

Ein Beispiel liefern die Entwicklungskonzepte für die Wattenmeer-Nationalparke. Hierfür reicht es nicht, pauschal mehr Ruhezonen, größere Salzwiesenareale und weniger Schadstoffbelastung zu fordern. Zunächst muß klar sein, an welchem Punkt der Entwicklung man sich zur Zeit befindet, was langfristig erreicht werden soll und welche sozioökonomischen Folgen weitere Naturschutzmaßnahmen haben. Dazu müssen Zahlen zur Verfügung stehen, die eine Bewertung zulassen und mit denen man rechnen kann.

Erweiterung des Instrumentariums

Die aktuellen Handlungsprinzipien des Umweltschutzes (Vorsorge-, Verursacher- und Emissionsprinzip) zeigten im Wattenmeer keinen durchschlagenden Erfolg. Die Umsetzungsmaßnahmen, wie Emissionsminderung, Einsatz der besten verfügbaren Technik oder Nachrüstung von Kläranlagen, sind nur schwer in ihrer Wirkung zu überprüfen, weil bisher keine Zielvorgaben für die marine Umwelt und kein ausreichendes Wattenmeer-Monitoring existieren, um Erfolgskontrollen zu gewährleisten. Selbst wenn lokalisierbare Schadstoffquellen nur unterhalb vorgeschriebener Grenzwerte emittieren würden, verblieben diffuse Quellen sowie von der BRD aus unkontrollierbare Eintragspfade und die ständige Remobilisierung von Altlasten.

Daher halte ich es für zwingend, das Emissionsprinzip durch das Immissionsprinzip zu ergänzen. Anders ausgedrückt ist es notwendig, die Wattenmeer-Umweltqualität nicht nur an den Schornsteinen, sondern im Watt zu messen.

Dies funktioniert, wenn das Vorsorgeprinzip Anwendung findet, indem Warnsignale in der Umwelt zum Anlaß genommen werden, nachgewiesene und auch potentielle Belastungen zu verhindern. Das Vorsorgeprinzip muß angewendet werden, wenn anhand festgelegter Parameter festgestellt wird, daß der Ist-Zustand dem Qualitätsziel nicht entspricht oder sich davon entfernt.

Komplexität

Die Zustandsbewertung ist eine schwierige Aufgabe, weil das Wattenmeer-Ökosystem hochkomplex ist. Die dynamischen Prozesse laufen vielfach vernetzt ab, wobei multifaktorielle Ursachen in verschiedenen Zeitskalen unvorhersagbare Wirkungen entfalten. Das Wattenmeer-Ökosystem ändert sich ständig, zumal es erdzeitgeschichtlich jung ist und eine relativ rasche Evolution und Sukzession stattfindet. In diesem Extremlebensraum sind die natürlichen Schwankungen aller Zustandsgrößen hoch. Die Offenheit des Wattenmeeres gegenüber den benachbarten Lebensräumen Land und Meer bedingt eine starke Abhängigkeit von exogenen Faktoren. Die Heterogenität des Wattenmeeres mit seinen Schlick- und Sandwatten, Brackwasserbereichen, offenen Buchten und Rückseitenwatten verhindert einfache Bewertungssysteme, wie sie sich für den limnischen Bereich mit dem Saprobiensystem bewährt haben.

Diese Erschwernisse sind allerdings kein Grund, die Bemühungen um die Formulierung von Qualitätszielen einzustellen. Den komplexen Bedingungen angepaßt, muß auch der Zustand des Ökosystems Wattenmeer komplex bewertet werden. Isolierte Bewertungen von Einzelmessungen führen zu keinen brauchbaren Aussagen.

Notwendig sind

1. langfristige Zeitreihen,
2. eine Auswahl von möglichst integrierenden Parametern,
3. Messungen in verschiedenen Ebenen des Ökosystems,
4. Interpretation von Meßdaten im Gesamtkontext,
5. regionale Differenzierungen.

Management

Nicht zuletzt angesichts des AMÖBE-Modells kommt es über den Begriff des Managements leider zu Mißverständnissen. Die Natur soll keineswegs in

ihren Einzelaspekten gemanagt werden, indem z.B. eine festgelegte Anzahl von Heringsmöwen am Himmel fliegen soll, soundsovielle Wattwürmer pro Quadratmeter existieren dürfen und an bestimmten Stellen Seegraswiesen wachsen müssen. Daraus würde sich eine "aktionistische Machensplanung" ableiten mit dem untauglichen Versuch, die Natur in das vorgesehene Korsett zu zwingen.

Nicht die Natur, sondern die menschlichen Aktivitäten in der Natur müssen gemanagt werden mit dem Ziel, die kommerzielle Nutzung des Wattenmeeres soweit zu reduzieren, daß Naturvorgänge möglichst ungestört ablaufen können. Es gilt, für diesen ungestörten Ablauf mit Hilfe verschiedener Indikatoren die Rahmenbedingungen zu setzen.

Die Festlegung von Qualitätszielen ist demnach sinnvoll

1. für die angesprochenen Rahmenbedingungen,
2. für Effekt-Parameter, die einen gesunden Grundzustand des Wattenmeer-Ökosystems indizieren.

Integriertes Qualitätsziel-Konzept

Aus den oben genannten Überlegungen heraus wurde am Nationalparkamt in Tönning nachfolgend dargestelltes Konzept entwickelt, das als integriert bezeichnet wird, weil es in zwei Untergruppen fünf Bereiche umfaßt.

Rahmenbedingungen

1. großräumige Parameter (Schad- und Nährstoffe),
2. direkte anthropogene Einwirkungen,

Biologische Effekte

3. histopathologische und subzelluläre Prozesse,
4. Organismen,
5. Lebensgemeinschaften.

Zu 1. Großräumige Parameter (Schad- und Nährstoffe)

Diese unterliegen im Wasserkörper starken Schwankungen. Nur bei hoher Beprobungsfrequenz wäre es zweckmäßig, sie zur Überprüfung von Qualitätszielen heranzuziehen. Nahezu tägliche Messungen scheinen im Hinblick auf ein zukünftiges Monitoring-Programm unrealistisch. Hinzu kommt, daß für das Wattenmeer keine ausreichenden Befunde aus der Vergangenheit vorliegen. Bezug genommen wird daher nicht auf den Wasserkörper, sondern vor allem auf Sedimente und ausgewählte

Organismen, deren Analyse die Entwicklung der Belastung zeitintegrierend widerspiegelt.

In Sedimenten werden als Qualitätsziel für natürlich vorkommende Substanzen die geochemischen Hintergrundwerte für die Zeit vor der Industrialisierung festgesetzt in der Fraktion < 20 µm. Für xenobiotische Substanzen ist das Qualitätsziel Null. Wie sich in einem Teilvorhaben der Ökosystemforschung Schleswig-Holstein gezeigt hat, gibt es in ruhigen Rückseitenwatten ungestörte Sedimentationszonen, die die historische Entwicklung zurückverfolgen lassen. Wegen der Bioturbation lassen sich eher Jahrzehnte als einzelne Jahre identifizieren.

Als Schadstoff-Indikator-Organismen können Miesmuscheln und Aalmuttern wegen ihres allgemeinen Vorkommens und ihrer Standorttreue, Klieschen und Flundern aufgrund der guten Kenntnisse ihrer Histopathologie sowie Seevögel und Seehunde wegen ihrer Endstellung im Nahrungsnetz verwendet werden. Bei diesen Arten liegen gute Basisdaten zur Schadstoffbelastung vor. Qualitätsziel sind hier die biogeochemischen Backgroundwerte. Da das Wattenmeer nirgends anthropogen unbelastet ist, müssen Referenzen aus sogenannten Reinwassergebieten außerhalb der Nordsee herangezogen werden.

Zu 2. Direkte anthropogene Einwirkungen

Für mögliche Qualitätsziele möchte ich einige Beispiele herausgreifen. In einem ungestörten Wattenmeer-Ökosystem darf es keine weiteren Eindeichungen, keine militärischen Übungen, keine Verklappungen, keinen Schiffsmüll, keine Ölförderung und keine Ölverschmutzung geben. Künstliche hydro- und morphodynamische Veränderungen sind zu unterlassen. Störender Massentourismus ist zu verhindern. Die Beweidung des Deichvorlandes ist soweit irgend möglich einzustellen, und es sind fischereifreie Zonen zu schaffen.

Zu 3. Histopathologische und subzelluläre Prozesse

Ich halte es für ausgesprochen wichtig, sich anbahnende Schäden im Ökosystem bereits zu erkennen, bevor sie sich katastrophenartig manifestieren. Bevor offensichtliche Schädwirkungen im gesamten Ökosystem eintreten, sind einzelne Lebensgemeinschaften betroffen. Vorausgegangen ist die Schädigung einzelnen empfindlicher Arten. Angehörige dieser Arten weisen äußerlich erkennbare Symptome erst dann auf, wenn es zu Schädigungen von Organen gekommen ist. Letztere funktionieren nicht mehr, wenn auf zellulärer Ebene Schadeffekte

eingetreten sind. Zellen nehmen Schaden, wenn ihre Organellen Disfunktionen aufweisen, Enzymsysteme gestört sind, genetische Veränderungen vorliegen u.a.. In dieser Pyramide organischer Organisation ist die letztgenannte, subzelluläre Ebene die empfindlichste. Es gibt Methoden, auf dieser Ebene zu messen.

Für Qualitätsziele können derzeit nur diejenigen Parameter herangezogen werden, für die aufgrund langjähriger Untersuchungen Basisdaten für ungestörte und gestörte Verhältnisse vorliegen. Obwohl ich mir bewußt bin, daß noch weiter geforscht werden muß, nenne ich Erscheinungsformen an drei Arten, die möglicherweise als Indikatoren geeignet sind:

- a) chromosomale Aberrationen im Blastulastadium der Entwicklung (genetische Indikation), Mißbildungsraten bei Embryonen (ontogene Indikation) und Destabilisierungszeiten von Lysosomen (Indikation durch Organellen) bei Klieschen,
- b) die Aktivität des Enzymsystems multifunktionaler Oxidasen (enzymatische Indikation) und Hautkrankheitsbefallsraten (histopathologische Indikation) bei Flundern,
- c) die schadstoffbedingte Geschlechtsumwandlung (hormonelle Indikation) bei der nordischen Purpurschnecke.

Zu 4. Organismen

Natürliche Artenhäufigkeiten anzugeben, halte ich für unmöglich, da diese sich ständig ändern, ebenso wie der Grad an Mannigfaltigkeit im Ökosystem. Es kann jedoch sinnvoll sein, wenige ausgewählte Arten, für die Kausalbeziehungen für deren Rückgang bzw. Massenvermehrung nachgewiesen sind, als Indikatoren für die auslösenden Faktoren heranzuziehen.

Eine Nährsalz-Hypertrophierung ist eine der Ursachen für die sommerliche, großflächige Bedeckung des Wattenmeeres mit Grünalgenmatten.

Die organische Hypertrophierung ist Mitursache für die vermehrt aufgetretenen sogenannten "Schwarzen Flecken", die von sulfatreduzierenden Bakterien gebildet werden.

Störungen von Brutplätzen ist ein für den Rückgang der Zwergseeschwalbe verantwortlicher Faktor.

Hohe Schadstoffkonzentrationen führen zu einer Schwächung des Immunsystems, zu Osteoporose und reduzierter Fertilität bei Seehunden.

Diese Faktoren beeinflussen die Mortalität (Seehundsterben 1988!) und die Reproduktion.

Erhöhte Wassertrübung führt zu suboptimalen Lichtverhältnissen für Seegräser. Die Hypertrophierung begünstigt die Ansiedlung von Aufwuchsorganismen auf den Seegrasblättern. Beides zusammen scheint eine der Ursachen für den Rückgang von Seegräsern und deren erniedrigtes Regenerationspotential zu sein.

Die genannten Arten (Grünalgen wie *Cladophora* und *Enteromorpha* sowie sulfatreduzierende Bakterien, Zwergseeschwalben, Seehunde und Seegräser) könnten also als Indikatoren für bestimmte Belastungen des Wattenmeeres verwendet werden. Bei Schwarzen Flecken und Grünalgenmatten ließen sich ein maximaler Grad an Flächenbedeckung als Qualitätsziel nutzen, bei Zwergseeschwalben und Seehunden eine Mindestpopulationsgröße bzw. -reproduktionsrate bei Seegräsern ein nicht quantifiziertes, allgemeines Vorkommen.

Zu 5. Lebensgemeinschaften

Als wertvolle, für das Wattenmeer charakteristische Biocoenosen mit einer reichen Begleitfauna können Muschelbänke mit natürlicher Altersstruktur, Seegraswiesen und auch Riffe des Sandröhrenwurmes *Sabellaria* gelten. Qualitätsziel ist das allgemeine Vorkommen dieser Lebensgemeinschaften.

Viele Elemente des erläuterten schleswig-holsteinischen Konzeptes haben Eingang gefunden in die Vorschläge der trilateralen Ecological Target Group.

Konzept der Ecological Target Group

Veranlassung

Auf der 6. Trilateralen Wattenmeer-Regierungskonferenz in Esbjerg 1991 wurden das "Wise Use"- und das "Sustainable Development"-Konzept als gemeinsame politische Basis für den Schutz des Wattenmeeres vereinbart. Solch eine Politik verlangt gemäß den eben genannten Konzepten, daß die natürlichen Potentiale des Ökosystems definiert und erhalten werden. Aufgabe der von der Trilateral Working Group (TWG) eingesetzten Ecological Target Group (ETG) ist es, bis zur 7. Trilateralen Wattenmeer-Regierungskonferenz 1994 einen gemeinsamen Bestand an ökologischen Qualitätszielen zu entwickeln sowie einen umfassenden Katalog geeigneter Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele vorzustellen (Esbjerg Deklaration). Die TWG formulierte für die ETG folgende Arbeitsziele:

1. Auswahl einer Reihe von Ökosystemparametern,
2. Zuschreibung von Referenzwerten,
3. Entwicklung von ökologischen Qualitätsstufenzielen für die gewählten Ökosystemparameter, die bis zum Jahre 2010 erreicht werden können.

Die ETG besteht aus zwei dänischen, zwei niederländischen und vier deutschen Vertretern unter Federführung eines Mitglieds des Gemeinsamen Wattenmeer-Sekretariats. Ihre Mitglieder haben sich geeinigt, nur die beiden Begriffe "Ecological Target" und "Reference" zu verwenden. Die Gruppe hat bisher fünfmal getagt und ist zu nachfolgend beschriebenen Ergebnissen gekommen.

Leitender Grundsatz

Leitende Prinzipien der Esbjerg-Deklaration sind "undisturbed natural processes", d.h. der ungestörte Ablauf der Naturvorgänge, und das "Sustainable Development". Als "Sustainability" wird im allgemeinen ein bewahrender Zustand mit kontinuierlicher Ausbeutung bezeichnet, in dem Produktion und Nachfrage, Artenvielfalt und Selbstregulierung im Gleichgewicht stehen. Dieser anthropogen verschobene Gleichgewichtszustand steht im Widerspruch zur ungestörten Naturentwicklung. Daher entschied die ETG, das Konzept der "Sustainability" nicht weiter zu verwenden. Die ETG legte zwei Hauptkriterien für die auszuwählenden Parameter fest:

1. Sie sollen indikativ für den menschlichen Einfluß auf das Ökosystem sein.
2. Sie sollen in ihrer Gesamtheit ausreichende Informationen über die Quality (=Beschaffenheit) des Ökosystems beinhalten.

Die Parameter wurden pragmatisch in denkbar einfache A-B-C-D-E-Kategorien eingeteilt: Area, Biology, Chemistry, Disturbance und Exploitation, d.h. in flächenhafte, biologische, chemische Störungs- und Nutzungsparameter. Als weitere Vereinfachung wurden die Kategorien D und E (Störungs- und Nutzungsparameter) bezogen auf denkbare Management-Maßnahmen den Kategorien Area, Biology und Chemistry zugeordnet, so daß ein leicht zu vermittelndes Wattenmeer-ABC entstand.

Die Kategorie "Area" behandelt den Ausgleich derjenigen anthropogenen Aktivitäten, die zu Verlusten an Habitaten geführt haben. Die Wiederherstellung der Gesamtheit aller Habitate mit ausreichender Größe und Häufigkeit ist für eine ungestörte Entwicklung von Naturvorgängen unabdingbar.

Die zweite Kategorie "Biology" befaßt sich mit biologischen Charakteristika des Wattenmeer-Ökosystems, wie z.B. Artengemeinschaften oder auch speziellen Arten, die indikativ für den Erfolg von Habitat-Rekonstruktionen und eine unverschmutzte Umwelt sind.

Die dritte Kategorie "Chemistry" setzt Ziele für die chemischen Randbedingungen des Ökosystems.

Stufenziele

In einem ersten Schritt hat die ETG eine Reihe von ökologischen Stufenzielen formuliert und für jedes eine Referenz definiert. Die Angaben sind vorerst qualitativer Art. Eine Quantifizierung muß in einem späteren Schritt von Spezialisten der jeweiligen Fachgebiete vorgenommen werden. Referenzen sollen nicht für die Ewigkeit festgeschrieben, sondern flexibel dem jeweils neuesten Kenntnisstand angepaßt werden.

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über die erarbeiteten Ecotargets gegeben (Stand Oktober 1993).

Area

- Ziel A1: Förderung der natürlichen Entwicklung der Küstenzone.
- Ziel A2: Steigerung der natürlichen Dynamik der Dünen, soweit es der Küstenschutz erlaubt.
- Ziel A3: In Gebieten, in denen eine natürliche Entwicklung von Salzwiesen erwartet werden kann, keine anthropogene Einflußnahme (außer natürlicher Beweidung).
- Ziel A4: Erhalt der gegenwärtigen künstlichen Salzwiesen in Ausdehnung und Standort. Einflußnahme nur zum Erhalt.
- Ziel A5: Rückdeichung von Sommerpoldern.
- Ziel A6: Beibehaltung und - wenn nötig - Wiederherstellung des dynamischen Zustands der Wattflächen.
- Ziel A7: Ausdehnung der Ästuargebiete mit natürlichem Übergang von Süß- zu Seewasser.

Biology

- Ziel B1: Bei Salzwiesen ist anthropogenes Eingreifen nur zulässig für deren Erhalt.
- Ziel B2: Eine reguläre Verteilung ungestörter Wattflächen.
- Ziel B3: Eine reguläre Verteilung ungestörter Sublitoralbereiche.
- Ziel B4: Eine natürliche Verteilung von Seegraswiesen (*Zostera marina* und *noltii*) im Eu- und Sublitoral.
- Ziel B5: Wilde Muschelbänke sollten sich an geeigneten Stellen ungestört entwickeln können.

- Ziel B6: Überlebensfähige Seehund- und Kugelrobbenbestände sowie eine natürliche Reproduktionskapazität.
- Ziel B7.1: Die Nahrungsverfügbarkeit für Vögel sollte in Jahren niedrigen Muschelbestandes nicht durch Fischerei beeinträchtigt werden.
- Ziel B7.2: Bei Indikator-Vogelarten sollte ein bestimmter Schlupferfolg sichergestellt sein.
- Ziel B8: Eine überlebensfähige Schnäpel-Population.
- Ziel B9: Die Dauer von *Phaeocystis*-Blüten muß reduziert werden.
- Ziel B10: Der durchschnittliche Bedeckungsgrad mit Algenmatten darf eine noch zu bestimmende Fläche nicht überschreiten.
- Chemistry
- Ziel C1.1: Winter-Konzentrationen von anorganischem Stickstoff und reaktivem Phosphat müssen bis zum Jahr 2010 in einer festgelegten Mischung aus Fluß- und Meerwasser auf einen noch zu bestimmenden Wert sinken.
- Ziel C1.2: Das Verhältnis von Stickstoff zu Phosphor sollte im Bereich von 10 bis 30 liegen.
- Ziel C2: Die Konzentrationen ausgewählter Metalle (Hg, Cd, Pb, Cu, Zn) und PAHs (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) in normalisiertem Sediment und in Muscheln sollten mindestens zurückgehen auf das Zweifache der Hintergrund- bzw. Referenz-Konzentration oder nicht weiter ansteigen, sofern das Doppelte der Hintergrund-Konzentration bereits unterschritten ist.
- Ziel C3: Die Konzentration von ausgewählten xenobiotischen Substanzen muß reduziert werden auf einen Wert, der durch eine gedachte Linie kontinuierlicher Abnahme auf Null zwischen 1990 und 2050 bestimmt wird. Wenn diese Konzentration höher ist als der "Negligible Risk Level", sollte letzter Wert als Ziel (für das Jahr 2010) dienen.

Die Formulierung der ETG für das Ziel C3 zeigt einen möglichen Weg, Stufenziele für bestimmte Zeitpunkte zu definieren. Zuerst muß die Entscheidung getroffen werden, wann das Qualitätsziel aus ökologischer Sicht erreicht sein soll. Anschließend wird der bei den geplanten Maßnahmen zu erwartende Verlauf der Belastungsreduzierung unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenheiten des betrachteten Parameters prognostiziert. Graphisch dargestellt ergibt sich so eine charakteristische

Kurve, die das Niveau des Ist-Zustandes mit dem des Qualitätsziels verbindet. Von dieser Kurve kann für jeden Zeitpunkt ein Stufenziel abgeleitet werden, welches sicherstellt, daß bis zum gewünschten Termin das Qualitätsziel realisiert werden kann.

Zusammenfassende Thesen

1. Qualitätsziele aus ökologischer Sicht sind notwendig,
 - a) um die Richtung politisch-administrativen Handelns vorzugeben,
 - b) weil die Bewertung des Ist-Zustandes eines Maßstabes bedarf,
 - c) um Maßnahmen in ihrer Wirkung zu beurteilen. Hierzu gehört ein begleitendes, kontrollierendes Monitoring.
2. Die Eckdaten eines gesunden Ökosystems müssen stimmen. Was sich darin abspielt, bleibt der freien Dynamik überlassen. Daher sind Qualitätsziele nur für die Rahmenbedingungen des Ökosystems und für biologische Indikatoren zu setzen.
3. Qualitätsziele müssen alle Ebenen des Ökosystems umfassen, um Warnsignale frühzeitig erkennen zu können.
4. Die Interpretation von Qualitätszielparametern bedarf langer Zeitreihen und einer multifaktoriellen Auswertung. Die isolierte Beurteilung von Einzelparametern ist sinnlos.
5. Wo notwendig, sind regionalisierte Qualitätsziele festzulegen.
6. Nicht die Natur, sondern der menschliche Einfluß auf die Natur soll gemanagt werden.

Literatur

Borchardt, T. & B. Scherer, 1991. Ökologische Qualitätsziele für ein gesundes Wattenmeer. DGMMitteilungen 3/1991, 5-8.

Common Wadden Sea Secretariat, 1993. Final Report of the Ecotarget Group. 42 Seiten.

Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, 1991. Ökologische Schäden in Küstengewässern - Ökologische Qualitätsziele für Küstengewässer (Entwurf), 37 Seiten.

Thiessen, A., 1993. Ökologische Qualitätsziele für Küstengewässer. Zwischenbericht an das Umweltbundesamt (Entwurf).

Zusammenfassung und Kommentar

*Susan Beddig und Rüdiger Berghahn
Universität Hamburg*

Die Forderung der 3. Internationalen Nordseeschutzkonferenz und der 6. Trilateralen Wattenmeerkonferenz, Techniken zur Formulierung von ökologischen Qualitätszielen für die Nordsee auszuarbeiten, hat bei Meeresforschern unterschiedliche Reaktionen hervorgerufen, die sich in zahllosen Artikeln, Streitgesprächen, Arbeitspapieren und Kommissionsberichten niedergeschlagen haben. Die Beiträge zu dieser Veranstaltung vermitteln einen Eindruck von der Bandbreite verteilter Meinungen, obwohl Vorträge und Diskussionen sich abweichend vom allgemein gehaltenen Tagungstitel fast nur auf das Wattenmeer beziehen.

Im ersten Beitrag (P. Knauer, Umweltbundesamt) dominieren administrative Gesichtspunkte, allen voran die politische Verpflichtung, Qualitätsziele zu formulieren. Herr Knauer argumentiert, daß das "Vorsorgeprinzip" allein keine ausreichende Grundlage biete für die Abwicklung von Genehmigungsverfahren und für die Durchführung von Überwachungs- und Prüfungsmaßnahmen (wie z.B. die Umweltverträglichkeitsprüfung). Unter den gegebenen Voraussetzungen greife die Emissionsminderung zu langsam. Spezifizierte Qualitätsziele auf einer Skala ökologischer Zustände, die von "historischer Referenz" bis hin zur "Katastrophe" reicht, gelten dem Autor als wichtige Hilfsmittel für das "Management des Ökosystems" zur Erreichung eines Zustandes des "sustainable development".

K. Reise (Biologische Anstalt Helgoland) hält ökologische Qualitätsziele für wissenschaftlich nicht begründbar. Bei den besonderen Eigenschaften des marinen Milieus ließen sich derartige Ziele schon gar nicht zahlenmäßig fixieren und könnten allenfalls normativ festgelegt werden. Der Autor vertritt die Ansicht, das Vorsorgeprinzip reiche für die Begrenzung von Schad- und Nährstoffen. Für die Beurteilung nachteiliger Auswirkungen, z.B. von Baumaßnahmen oder Fischerei, sei dies hingegen nicht der Fall. Deshalb setzt er sich für die Einrichtung von großen nutzungsfreien Reservaten als "lebende Referenzgebiete" ein. Sie sollten an die Stelle von willkürlich gewählten und nicht wiederherstellbaren historischen Referenzzuständen treten.

Der Beitrag von F. Colijn (Tidal Water Division, Den Haag) ist von umweltpolitischem Pragmatismus geprägt. Der Autor hält quantifizierbare Ziele für unabdingbar, wenn es gilt, Politiker und eine breite Öffentlichkeit vom schlechten Zustand der Umwelt zu überzeugen. Als erstrebenswerte Merkmale eines gesunden Ökosystems nennt er nachhaltige Produktion und Ernte, Artendiversität und Selbstregulierung. Kosten-/Nutzen-Überlegungen als mögliche Entscheidungshilfen für Schutzmaßnahmen werden nach der sogenannten AMÖBE-Methode angestellt. Diese Methode bezieht sich auf Bestandsangaben für insgesamt 32 Tier- und Pflanzenarten aus dem Jahre 1930. Der jeweilige Gütezustand des Ökosystems wird durch das Integral über alle Abweichungen von diesem Referenzzustand bewertet.

Ebenso hält T. Borchardt (Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer) quantifizierbare Bewertungssysteme zur Beurteilung des Ist-Zustandes und der Wirkung von Schutzmaßnahmen für unumgänglich. Das Qualitätsziel als solches wäre eine stufenweise Reduzierung der Belastungen bis auf ein Niveau knapp über einem Referenzwert nur wenig über Null. Borchardt spricht sich dafür aus, Qualitätsziele nur regional-spezifisch zu definieren. Seine Darstellung befaßt sich vor allem mit Aspekten der Überwachung auf unterschiedlichen Ebenen des Ökosystems. Sein Fazit: "Nicht die Natur, sondern die menschlichen Aktivitäten müssen 'gemanagt' werden."

A. Friedrich (Umweltbundesamt) berichtet von den Tätigkeiten einer nationalen Arbeitsgruppe zur Formulierung von Qualitätszielen. Diese Gruppe stimmt darin überein, daß das Vorsorge-Prinzip nicht ausgehöhlt werden darf. Zahlenmäßig festgelegte Qualitätsziele werden mit großer Skepsis betrachtet, weil sie unter Umständen als "Auffüllquoten" mißbraucht werden könnten. Die Arbeitsgruppe hat sich mit der Definition von Qualitätszielen unter einem politischen, einem wissenschaftlichen und einem nutzungsorientierten Blickwinkel befaßt. Hauptprobleme sind die unzureichenden wissenschaftlichen Grundlagen zur Herstellung von Kausalbeziehungen sowie das Fehlen von adäquaten Referenzwerten. Friedrich plädiert für ein "Phasing out" von Xenobiotika und für die Einrichtung von Schutzzonen, möglichst ganz ohne Eintrag belastender Stoffe.

Diskussion

Die Diskussion bestätigte den durch die Vorträge entstandenen Eindruck, daß die Befürworter ökologischer Qualitätsziele (QZs) überwiegend in den

Bereichen Politik und Administration tätig sind. In Forschungskreisen und bei Umweltschutzverbänden ruft die Idee, Qualitätsstandards für die Natur festzulegen, kaum Begeisterung hervor. Diese Pro/Contra-Aufteilung ist allerdings sehr grob, und es gibt Ausnahmen.

Der Diskussion wurde ein Bericht von Dr. H. Farke (Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) über die letzten Arbeitsergebnisse der Ecological Target Group vorangestellt: Die Target Group denke an ein Modell, das nach seinen Worten etwa eine Synthese aus den Vorstellungen von Prof. Reise und Dr. Colijn darstellen würde: Einführung dynamischer Referenzwerte, aus denen eine flexible AMÖBE resultieren soll.

Die nachfolgenden Beiträge vom Podium sowie aus dem sogleich beteiligten Auditorium brachte weniger eine Annäherung als vielmehr eine Verdeutlichung der Standpunkte. Im weiteren Verlauf mußte vor allem die Fischerei als Beispiel für Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Natur und die Begründung von Regelungsbedarfen herhalten. Im folgenden sind ausgewählte Aussagen wiedergegeben:

Prof. Reise lehnt *numerisch fixierte QZs* ab. Sein Ziel ist es, natürliche Abläufe zu erhalten bzw. überhaupt erst zu ermöglichen.

Dr. Farke plädiert für ein Stufenkonzept, da sonst die ökonomischen Interessen die Überhand behalten/gewinnen würden.

Dr. Ehrlich (Bundesforschungsanstalt für Fischerei) betont die Notwendigkeit der *wissenschaftlichen Begründung* von Maßnahmen. In diesem Zusammenhang hätte die EG-Fischereikommission Schutzgebieten eine klare Absage erteilt.

Prof. Reise verweist daraufhin auf die Erfolge von Schutzgebieten in anderen Bereichen, z.B. im Vogelschutz. Die Fischerei sei nicht der alleinige Maßstab, weil viele Veränderungen, nicht zuletzt auch die natürlichen, zu berücksichtigen seien.

Prof. Weber fordert fischereifreie Zonen. Er ist der Meinung, daß es dafür einen breiten Konsens gibt.

Dr. Berghahn führt aus, daß das Gebot der Stunde für die Nordseefischerei *Aufwandsbegrenzung* heiße. Die Forderung nach fischereifreien Zonen sei für die Nordsee mit ihren völlig anderen Fischereien anders zu beurteilen als für das Wattenmeer, für das keine wissenschaftlichen Fakten über Fischereischäden existierten. Deshalb wäre die Ausweisung von nutzungsfreien Gebieten im Watt nur naturschutzpolitisch zu begründen und sollte dann aus ökologischen Gründen nicht nur ausgewählte, sondern alle Nutzungen einschließen.

Fischermeister Will (Landwirtschaftskammer Weser-Ems). Die Fischerei hat den Nationalpark akzeptiert, weil sie nicht eingeschränkt werden sollte. Über Ausweisung fischereifreier Forschungsgebiete könne man aber ggf. reden.

Prof. Reise sieht in QZs die Flucht in normative Festsetzung. Allerdings sei die Natur nicht managebar. Für ihn sind fischereifreie Zonen die Antithese zur fortschreitenden Domestizierung der Natur.

Dr. Knauer hält Grenzwerte für über das Restrisiko definierte "Abwehrwerte", über die die QZs hinausgehen sollten. Mit Blick auf den notwendigen gesellschaftlichen Umbau sei die AMÖBE das einzig anerkannte ökologische Modell. Der Naturschutz sei immer historisch orientiert gewesen.

Dr. Colijn will das AMÖBE-Modell erweitern. Interpretationsschwierigkeiten gäbe es in der Wissenschaft immer. Der Nordseeschutz brauche aber einen internationalen Konsens.

Für **Dr. Dippner** (Institut für Meereskunde, Hamburg) ist das AMÖBE-Modell keine Wissenschaft, sondern Kunst. Es erkläre gar nichts, weil Ökosysteme nicht lineare dynamische Systeme sind und daher nicht mit statistischen linearen Modellen beschreibbar seien.

Herr Willers (Aktionskonferenz Nordsee) unterstützt Friedrich und Reise. AMÖBE sei an der politischen Machbarkeit orientiert. Die Wissenschaft würde damit auf einen langen Umweg gelockt. Für einen erfolgreichen Natur- und Umweltschutz sei aber nicht die Retrospektive oder der Status Quo entscheidend, sondern die Frage: Was ist in der Vorsorge möglich?

Dr. Friedrich bemerkt, daß die AMÖBE bereits Politik enthalte und damit nicht wissenschaftlich sei.

Dr. Dippner fragt, wozu QZs denn gebraucht würden. Sie seien weder für die Festlegung von Grenzwerten noch für die Ausweisung von Schutzgebieten nötig. Er stellt die Notwendigkeit des Begriffes QZ in Frage.

Dr. Farke reichen Vorsorge und Schutzgebiete nicht aus. QZs würden von der Politik erwartet.

Dr. Borchardt unterstützt: Um Rahmenbedingungen festzulegen.

Dr. Baumgardt (Umweltbehörde Hamburg) meint, QZs seien Mittel zum Zweck und würden verstanden. Sie seien manipulierbar, wobei die Aufgabe der Richtigstellung bei Wissenschaftlern und Ämtern liegen würde.

Kommentar

Wie so oft, wenn es um dieses Thema geht, zeichnete sich die Veranstaltung durch großen Meinungspluralismus aus. Ausgesprochene Phantasievielfalt beherrschte die Vorstellungen darüber, was ökologische Qualitätsziele sind - beziehungsweise was sie sein könnten oder sein sollten. Falls der Urheber des Begriffes durch endloses Nachdenken und Diskutieren über dessen Inhalt einen Aufschub notwendiger, aber unbequemer Maßnahmen für die Umwelt erreichen wollte, dann war zumindest die Wortwahl sehr geschickt. Alle Bestandteile - "ökologisch", "Qualität" und "Ziele" - sind positiv besetzt. Als semantisches Kunststück kann es diese Worthölse durchaus mit ähnlich zynischen Konstruktionen wie "Entsorgungspark" oder "Pflanzenschutzmittel" aufnehmen.

Was aber verhüllen diese Worte? Die Schwierigkeit, sich darunter etwas Konkretes vorzustellen, wird in Hilfsausdrücken wie "quantifizierbare Qualitätsziele" besonders deutlich. Hier wird das gesunde Sprachempfinden arg strapaziert, und es kommt der Verdacht auf, daß sich "Grenzwerte in Sonntagskleidung" dahinter verbergen.

Befürworter von Qualitätszielen propagieren zwar nicht (offen) eine Rückkehr zum "Immissionsprinzip", doch genau betrachtet sind "numerisch festgelegte Bewertungskriterien" nichts anderes. Inzwischen ist die Verpflichtung, Qualitätsziele zu formulieren, in zahlreichen Leitlinien festgeschrieben. Die Forderung, wissenschaftliche Begründungen für politische Sachzwänge und Weisungen zu liefern, versetzt Wissenschaftler jedoch nach wie vor in Verlegenheit, was sicherlich wiederum mit der Vielfalt von Definitionsangeboten zu tun hat. Allerdings handelt es sich bei dieser Angelegenheit ohnehin längst nicht mehr um einen abgehobenen, reinen Streit unter Akademikern. In Gremien der EG und der internationalen Meeresschutzkonventionen wird zum Beispiel über die Nutzung der Nordsee und ihre angestrebte "Qualität" gestritten und entschieden. In diesen Gremien wird je nach Mehrheitsverhältnissen abgestimmt, und *de facto* ist damit ein "Ökosystem-Management" bereits vorhanden.

Qualitätsziele können auch nur von der Politik bestimmt werden und nicht von der Wissenschaft. Aufgabe der Meereswissenschaftler ist und bleibt es, das *existierende* Ökosystem zu erforschen. Mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen und mit den Befunden einer geeigneten Überwachung müssen Warnsignale wahrgenommen und an die Politik weitergegeben werden. Mit Hilfe des Vorsorgeprinzips sind schon auf diese Weise Erfolge im Nordseeschutz erzielt worden (z.B. bei den Verboten der Seeverbrennung

und der Verklappung von Abfällen der Titandioxidindustrie sowie bei der Phosphatreduktion), die mit Qualitätszielen nicht zu erreichen gewesen wären.

Endlose Diskussionen allein über die Terminologie des Umweltschutzes bekommen weder Politikern noch Wissenschaftlern und schaffen nur noch mehr Verdruss in der Öffentlichkeit. Das Gebot der Stunde heißt vielmehr: aktives Vorgehen in Forschung und Verwaltung bei schonendem Umgang mit der Nordsee und mit allen anderen natürlichen Ressourcen - nach bestem Wissen und Gewissen.

Anschriften der Referenten

Prof. Dr. Adolf Weber
Institut für Allgemeine Botanik
Universität Hamburg
Ohnhorststr. 18
22609 Hamburg

Dr. Axel Friedrich
Umweltbundesamt Berlin
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Prof. Dr. Peter Knauer
Grimbartsteig 38
13503 Berlin

Prof. Dr. Karsten Reise
Biologische Anstalt Helgoland
Wattenmeerstation Sylt
Hafenstr. 43
25992 List/Sylt

Dr. Franciscus Colijn
Directoraat-Generaal
Rijkswaterstaat RIKZ
P.O. Box 20907
2500 EX The Hague
Niederlande

ab November 1994:
FTZ - Forschungs- und
Technologiezentrum
Hafentörn
25761 Büsum

Dr. Thomas Borchardt
Landesamt für den Nationalpark
Schleswig-Holsteinisches
Wattenmeer
Postfach 160
25829 Tönning

Dipl.-Biol. Susan Beddig
Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg

Priv.-Doz. Dr. Rüdiger Berghahn
Institut für Hydrobiologie
und Fischereiwissenschaft
Universität Hamburg
Große Elbstr. 268
22767 Hamburg