

Indikatoren und Berichterstattung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Politische Abstimmung der Indikatoren zum Handlungsfeld „Fischerei“ – Hintergrundpapier

Autor: Bosch & Partner GmbH, Konstanze Schönthaler
im Auftrag des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106

Stand: 07.05.2014

1 Indikatorenauswahl

Für das Handlungsfeld „Fischerei“ (FI) werden folgende Indikatoren vorgeschlagen:

- **2 Impact-Indikatoren (Auswirkungen des Klimawandels auf die Fischerei):**
 - FI-I-1: Verbreitung warmadaptierter mariner Arten
 - FI-I-2: Vorkommen wärmeliebender Arten in Binnengewässern (Fallstudie)

Die vorgeschlagenen drei Response-Indikatoren wurden im Zuge der politischen Ressortabstimmung grundsätzlich in Frage gestellt und daher aus dem Set entnommen.

2 Beteiligungen

Da die DAS-Indikatoren primär auf vorhandenen Datenquellen und bereits existierenden bzw. in Diskussion befindlichen Indikatoren aufbauen sollen, war bzw. ist der Austausch mit Fachexperten eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Entwicklung fachlich akzeptierter Indikatorensets zu den DAS-Handlungsfeldern. Im Verlauf der Indikatorenentwicklung erfolgte primär die Einbindung behördlicher und nicht-behördlichen Experten im Rahmen von bilateralen Gesprächen. Die Thünen-Institute für Ostseefischerei und Seefischerei sowie das MSC Regionalbüro in Berlin haben wesentlich zur konkreten Indikatorenentwicklung beigetragen (Datenlieferung, Datenauswertung, Indikatordarstellung).

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft über Personen und Institutionen, die auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlicher Intensität am Diskussionsprozess um mögliche Indikatoren zum DAS-Handlungsfeld „Fischerei“ beteiligt waren.

Tab. 1: Beteiligte an der Diskussion von Indikatoren im Handlungsfeld „Fischerei“

Name	Institution
Bammert Dr., Marnie	Marine Stewardship Council (MSC), MSC Regionalbüro – Deutschland, Österreich, Schweiz, Berlin
Böttcher Dr. Uwe	Thünen-Institute (TI), Institut für Ostseefischerei, Rostock
Brämick Dr., Uwe	Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow
Claussen, Ulrich	Umweltbundesamt (UBA), FG II 2.3 Meeresschutz, Dessau
Krakau, Manuela	Umweltbundesamt (UBA), FG II 2.3 Meeresschutz, Dessau
Kremer, Bernd	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Dienstort Hamburg / Referat 524

Name	Institution
Lang Dr., Thomas	Thünen-Institute (TI), Institut für Fischereiökologie, Cuxhaven
Pusch Dr., Christian	Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm
Rösch Dr., Roland	Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg, Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg
Schröder, Vivien	Marine Stewardship Council (MSC), MSC Regionalbüro – Deutschland, Österreich, Schweiz / Berlin
Sell Dr., Anne	Thünen-Institute (TI), Institut für Seefischerei, Hamburg
Sukopp Dr., Ulrich	Bundesamt für Naturschutz, FG II 1.3 Monitoring
Werner, Stefanie	Umweltbundesamt (UBA), FG II 2.3 Meeresschutz, Dessau
Wysujack Dr., Klaus	Thünen-Institute (TI), Institut für Fischereiökologie, Ahrensburg
Zimmermann Dr., Christopher	Thünen-Institute (TI), Institut für Ostseefischerei, Rostock

3 Thematische Einordnung der Indikatoren, diskutierte Indikationsmöglichkeiten

3.1 Indikationsfelder

Im Vorfeld der Diskussion konkreter Indikatoren wurden die thematischen Felder, die bei der Indikatorenentwicklung berücksichtigt werden sollten, beschrieben. Sie wurden aus Literaturrecherchen und Experteninterviews abgeleitet. Die Indikationsfelder auf der Impact-Ebene wurden im Rahmen von Expertengesprächen priorisiert. Tab. 2 gibt einen Überblick über die Indikationsfelder und die Zuordnung der vorgeschlagenen Indikatoren zu den Indikationsfeldern bzw. thematischen Teilaspekten. Die für die Indikatorenarbeit priorisierten Indikationsfelder sind darin grau hinterlegt.

Tab. 2: Indikationsfelder zum Handlungsfeld „Fischerei“

Indikationsfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
ME: relevant für Meeresfischerei BI: relevant für Binnenfischerei		
Impacts (Auswirkungen des Klimawandels auf die Fischerei)		
Reproduktion, Wachstum und Sterblichkeit kommerziell genutzter Fisch-, Krustentier und Muschelbestände	Veränderung der Reproduktion und Abundanz kommerziell relevanter Fischarten (ME, BI)	
	Veränderung der Reproduktion und Abundanz kommerziell relevanter Wanderfischarten (ME, BI)	
	Veränderung der Reproduktion und Abundanz kommerziell relevanter Muscheln (ME)	
Fischgesundheit	Toxische Kontamination von Fisch durch Algentoxine	

Indikationsfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
ME: relevant für Meeresfischerei BI: relevant für Binnenfischerei		
Verteilungsmuster von kommerziell relevanten Arten, Arealveränderungen	Arealverschiebungen warmadaptierter Fischarten nach Norden (ME, BI), Auswanderung kommerziell bedeutender kaltadaptierter Fischarten, Entwicklung neuer Fangmöglichkeiten (ME)	FI-I-1: Verbreitung warmadaptierter mariner Arten
	Abundanzveränderung von Fischarten, Änderung des Artenspektrums (ME, BI)	FI-I-2: Vorkommen wärmeliebender Arten in Binnengewässern (Fallstudie)
	Veränderung des fischereilichen Einkommens (ME)	
Fischereiwirtschaftliche Infrastrukturen	Beeinträchtigung von Infrastrukturen der Seefischerei durch Wetter- / Witterungsextreme (ME)	
Einkommen der Fischerei und Fischmarkt	Veränderung des Fischereiaufwands (räumliche und zeitliche Verlagerung) (ME)	
	Veränderung des fischereilichen Einkommens (ME)	
	Veränderung der Fischpreise (ME)	
Responses (Ergriffene Anpassungsmaßnahmen bzw. Maßnahmen oder Entwicklungen, die den Anpassungsprozess unterstützen)		
Beratung und Information	Verbesserung der Verbraucherinformation (ME)	
Anpassung des Fischereimanagements	Alternatives/adaptives Management: zeitliche und räumliche Regulierung des Fischereiaufwandes, Verhinderung der Überfischung (ME)	
	Verbesserung der Fangtechniken (ME)	
	Ausweitung der Aquakultur (ME) und Verbesserung des Managements von Aquakulturen (ME, BI)	
Verbesserung der Habitat- und Reproduktionsbedingungen	Ausweisung von Schutz- und Vorranggebieten (ME)	
	Hegemaßnahmen (BI)	
Erweiterung des fischereibiologischen und -ökonomischen Monitorings	Erweiterung der Kenntnisse zu Zustand und Entwicklung der (kommerziell nutzbaren) Fischfauna (ME)	
	Erweiterung der Kenntnisse zum besseren Verständnis des Ökosystems Ozean als Lebensraum für kommerziell nutzbare Fischbestände (ME)	
Erweiterung der fischereibiologischen und -ökonomischen Forschung und Entwicklung	Erweiterung der Kenntnisse zum besseren Verständnis des Ökosystems Ozean als Lebensraum für kommerziell nutzbare Fischbestände (ME)	
	Verbesserung von Bestandsprognosen und darauf aufbauenden Managementplänen (ME, BI)	

Indikationsfeld	Thematischer Teilaspekt	Indikatoren
ME: relevant für Meeresfischerei Bl: relevant für Binnenfischerei		
	Verbesserung der Kenntnisse und Projektionen zu den ökonomischen Auswirkungen der Fischerei (ME)	
Marktentwicklung	Verbesserung der Produktinformation (u. a. Zertifizierung) (ME)	

3.2 Erläuterungen zu Indikationsideen und Indikatoren zum Handlungsfeld „Fischerei“

Das DAS-Handlungsfeld „Fischerei“ umfasst sowohl die Meeresfischerei als auch die Binnenfischerei. Beide Bereiche werden im Folgenden separat in Unterkapiteln abgehandelt.

3.2.1 Binnenfischerei

Die Binnenfischerei umfasst alle fischereilichen Aktivitäten in natürlichen und künstlichen Binnengewässern sowie technischen Anlagen zur Fischhaltung. Hauptzweige der Binnenfischerei in Deutschland sind die Aufzucht von Forellen, Karpfen und einigen weiteren Arten in Aquakultur (und zwar in Kaltwasser-Durchlaufanlagen, Karpfenteichwirtschaften und Warmwasseranlagen), die Seen- und Flussfischerei sowie die Angel- bzw. Freizeidfischerei. Innerhalb der Bundesrepublik gibt es große regionale und lokale Unterschiede in der Bedeutung der einzelnen Produktionsformen und der vorherrschenden Strukturen.

Da die naturräumliche Ausstattung, die historischen Entwicklungen und klimatischen Faktoren in den Ländern sehr unterschiedlich sind und die Gesetzgebungskompetenz im Bereich der Binnenfischerei bei den Bundesländern liegt, ist die Entwicklung der Branche sowie ihrer Verwaltungsstrukturen von Bundesland zu Bundesland sehr unterschiedlich. Für die Länder bestehen gegenüber dem Bund keine Berichtspflichten, und es gibt dementsprechend auch keine zentrale Datenhaltung auf Bundesebene. Dies gilt mit Ausnahme der Aquakulturstatistiken, die gemäß EU-Verordnung über die Vorlage von Aquakulturstatistiken für das Jahr 2011 erstmals zur Erhebung bundesweiter Daten zur Produktion von Gewässerlebewesen geführt haben. Die Aquakultur ist allerdings durch stark kontrollierte Haltungs- und Aufzuchtbedingungen gekennzeichnet. Mögliche Einflüsse des Klimawandels auf die Produktion lassen sich dabei nur schwer eingrenzen.

Das Institut für Binnenfischerei e.V. erstellt jährlich den Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei, in dem Daten der Fischereibehörden der Bundesländer, der fischereilichen Landesinstitutionen, des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung sowie speziell bei Angaben zu Gewässerflächen und im Bereich Fischhandel auch des Statistischen Bundesamts zusammengeführt werden. Der Bericht enthält Angaben zu den Fang- und Produktionsergebnissen in den

einzelnen Zweigen der Binnenfischerei, zu Absatz, Vermarktung und Preisen sowie zu Schäden und Entwicklungstrends (BRÄMICK o.D.¹).

Mit Blick auf die Entwicklung von DAS-Indikatoren erlauben die Gespräche mit Experten sowie die Sichtung von Literatur die folgenden Schlussfolgerungen: In der Binnenfischerei spielen die Effekte des Klimawandels bisher eine gegenüber anderen Einflussfaktoren nur untergeordnete Rolle, auch wenn Auswirkungen auf die Fischbestände für die Zukunft erwartet werden. So haben beispielsweise wärmeliebende Arten, die über den Schiffsverkehr auf Kanälen verbreitet werden, bei steigenden Wassertemperaturen bessere Etablierungsmöglichkeiten; Bachforellen hingegen, die kaltstenotherme Arten sind, erfahren bei steigenden Wassertemperaturen Einschränkungen ihrer Lebensräume. Aufgrund der Dominanz anderer Einflussfaktoren gibt es bislang keine bzw. kaum spezifische, über die reinen Abfischungsmengen hinausgehenden binnenfischereilichen Daten, die mit Blick auf die Effekte des Klimawandels oder Anpassungsmaßnahmen auswertbar wären. Informationen beispielsweise zum Auftreten von Fischkrankheiten oder zu Schäden infolge von Austrocknung oder Überschwemmung von Teichanlagen (auf der Impact-Seite) oder zu Anpassungen z. B. im Teichmanagement (auf der Response-Seite) stehen in zentralisierter Form nicht zur Verfügung. Dies liegt auch an den vor allem im Süden Deutschlands stark dezentralen Produktionsstrukturen, die einer umfassenderen und zentralisierten Datenerfassung entgegenstehen. So standen im Jahr 2011 beispielsweise den 161 Haupterwerbsbetrieben in der Karpfenteichwirtschaft 11.000 Neben- und Zuerwerbsteichwirtschaften gegenüber.

Aus den genannten Gründen sind die Indikationsmöglichkeiten für den Sektor der Binnenfischerei zum jetzigen Zeitpunkt sehr eingeschränkt.

- **Impacts:**

Relevante Effekte des Klimawandels auf die Binnenfischerei (Seen- und Flussfischerei) werden neben Abundanzveränderungen bei den nativen wärmeliebenden und kaltstenothermen Arten durch Veränderungen der Wassertemperaturen auch durch die Verbreitung von Neozoen² erwartet, wobei der letztgenannte Faktor in seinem Einfluss kontrovers diskutiert wird, denn nach wie vor ist die Artenzahl der Süßwasserfischfauna stark durch die letzte Vereisung und von geographischen Barrieren, die eine Wiederbesiedlung verhinderten, geprägt. Der nacheiszeitliche Wiederbesiedlungsprozess kann noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden, sodass eine Abgrenzung zu Effekten des Klimawandels erschwert ist. Hinzu kommt, dass der Ausbreitungsprozess südlicher Arten im Zuge des Klimawandels in starkem Maße von anderen menschlichen Einflüssen wie der Aufhebung geographischer Barrieren

¹ Brämick U. o.D.: Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2011. Potsdam-Sacrow. www.portal-fischerei.de/fileadmin/redaktion/dokumente/fischerei/Bund/Binnenfischereibericht2011barrierefrei.pdf

² s. z. B.: Wiesner C., Wolter C., Rabitsch W., Nehring S. 2010: Gebietsfremde Fische in Deutschland und Österreich und mögliche Auswirkungen des Klimawandels; Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

durch Kanalbau (s. u. a. GALIL et al. 2007³) und der Einschleppung von Neozoen beispielsweise aus der Zierfischhaltung überlagert wird.

Erhebungen der Fischfauna erfolgen neuerdings im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Für den ersten Bewirtschaftungszeitraum (2009-2015) haben bereits Erhebungen stattgefunden, örtlich sogar mit Wiederholungen. Dies sind die ersten standardisierten und in Zukunft regelmäßig stattfindenden bundesweiten Erfassungen zur Fischfauna (basierend auf gleichen Erhebungsmethoden und festgelegten Befischungstrecken), die einer bundesweiten Auswertung zugänglich sind. Die bisher auf Länderebene durchgeführten Fischartenkataster basierten hingegen auf sehr unterschiedlichen Methoden ohne länderübergreifende Standardisierungen. Die WRRL-Erhebungen konzentrieren sich zurzeit noch auf die Fließgewässer, da nur für diese bisher eine Vereinheitlichung der Erhebungsmethode stattgefunden hat. Zu Erhebungen in den stehenden Gewässern sind noch methodische Fragen offen. Für Aussagen zur Entwicklung der Artenzusammensetzungen in Seen stehen bisher nur die Fangstatistiken aus der Seen- und Flussfischerei zur Verfügung, die zur Dokumentation der Erträge der Erwerbsfischerei erstellt werden. Die Ergebnisse können aber sehr stark von anderen Einflussfaktoren wie den aktuellen Vermarktungsmöglichkeiten dominiert werden. Über diese Faktoren müssten umfangreiche Kenntnisse vorliegen, um sie dann bei der Interpretation der Daten angemessen berücksichtigen zu können.

Am Fallbeispiel des Karpfens im Bodensee (FI-I-2: Vorkommen wärmeliebender Arten in Binnengewässern) kann gezeigt werden, dass grundsätzlich entsprechende Auswertungen von Befischungsdaten möglich wären. Die Entwicklung des Karpfens macht deutlich, dass im Nachgang des Jahrhundertssommers 2003 die Fangerträge des wärmeliebenden Karpfens sehr deutlich angestiegen sind. Die sich derzeit vollziehende Re-Oligotrophierung des Bodensees hätte eine andere Entwicklung erwarten lassen. Die Fallstudie zum Karpfenvorkommen im Bodensee kann naturgemäß in ihrer Aussage nicht auf ganz Deutschland übertragen werden. Sie ist als Platzhalter zu verstehen unter der Annahme, dass mittelfristig einheitliche Daten aus den Datenerhebungen der Länder zur WRRL-Berichterstattung für die Fischbestände in Fließgewässern, möglicherweise auch perspektivisch für die stehenden Gewässer, für bundesweite Auswertungen zur Verfügung stehen und als Indikator aufbereitet werden können.

Die Untersuchungen im Rahmen der WRRL in Fließgewässern sind auf die Bewertung des guten ökologischen Zustands der Gewässer hin ausgerichtet. Mit Blick auf die Auswirkungen des Klimawandels wären spezifische Auswertungen mit Blick auf beispielsweise kaltstenotheime Arten oder ggf. auch Neozoen erforderlich. Noch liegen die Daten der ersten Befischungen in den Ländern und werden dort für die Berichterstattung zur WRRL ausgewertet. Eine bundesweite Zusammenführung wird am Ende des ersten Bewirtschaftungszeitraums möglich sein. Eine schnelle Zusammenführung der Befischungsergebnisse kann aber auf-

³ Galil B.S., Nehring S., Panov V. 2007: Waterways as invasion highways - Impacts of climate change and globalization. In: Nentwig, W. (Ed.): Biological invasions. Ecological Studies Vol. 193, Berlin: 59-74.

grund der Zuständigkeit der Länder ggf. nicht garantiert werden. Mit Blick auf einen künftig anzustrebenden DAS-Indikator müsste eine spezifische, von der WRRL-Berichterstattung unabhängige Auswertung geprüft werden. Sie wäre ausdrücklich wünschenswert, auch wenn noch nicht als gesichert gelten kann, dass die Daten tatsächlich mit Blick auf Klimawandelbedingte Veränderungen interpretierbar sind, da die Fischbestände in Binnengewässern vielen Faktoren wie Fischerei, Prädation, Besatz- und Managementmaßnahmen, Einflüssen von Wasserkraftanlagen oder Veränderungen der Gewässerstruktur unterliegen. Der sechsjährige Berichtsturnus für die WRRL wäre aus derzeitiger Sicht ausreichend, um mittelfristige Veränderungen abbilden zu können. Jährliche Erhebungen und Auswertungen würden zu Fehlinterpretationen führen, da dann kurzfristig wirkende Einflussfaktoren die Entwicklung zu stark bestimmen würden. Dies wird auch im jährlich aktualisierten Bericht zur Binnenfischerei in Deutschland deutlich. Derzeit bestimmen noch zahlreiche andere Faktoren sehr dominant die Entwicklung der Binnenfischerei. Der Erfassung spezifischer Klimawandelfolgen wurde daher bisher nur geringe Bedeutung beigemessen. Nachstehend wird, überwiegend gestützt auf die Darstellung des aktuellen Jahresberichts, für die Hauptzweige der Binnenfischerei ein Überblick über die derzeit bestimmenden Faktoren gegeben:

In der Seen- und Flussfischerei, die im Jahr 2011 6 % des Gesamtaufkommens der deutschen Binnenfischerei ausmachte, spielen für die Entwicklung der Fangmengen und deren Zusammensetzung Klimaveränderungen zumindest bislang eine nur sehr untergeordnete Rolle. Stark bestimmend für die Fangresultate sind in erster Linie die Rahmenbedingungen der Fischereiausübung sowie kostendeckende Vermarktungsmöglichkeiten. Von Bedeutung sind hier Konflikte und Schäden im Zusammenhang mit der zunehmenden touristischen Nutzung der Gewässer, Fischverluste an Wasserkraftwerken, Einschränkungen durch natur-schutzfachlich begründete Nutzungsaufgaben (insbesondere in FFH-Gebieten) oder auch Veränderungen des Nährstoffstatus der Gewässer (u. a. wird in diesem Zusammenhang die Re-Oligotrophierung des Bodensees angesprochen). Hinzu kommen Ertragseinbußen durch die in den vergangenen zwei Jahrzehnten stark angewachsenen Bestände des Kormorans.

Die Haupterzeugergebiete der Karpfenteichwirtschaft, die mit 28 % im Jahr 2011 einen der bedeutendsten Zweige der Binnenwirtschaft darstellt, liegen in Bayern, Sachsen und Brandenburg. Vor allem in Bayern wird die Karpfenteichwirtschaft stark dezentral betrieben. Neben regionalen Verlusten durch eine Virose gelten wie in der See- und Flussfischerei auch in der Karpfenteichwirtschaft in nahezu allen Bundesländern fischfressende Vögel wie Kormoran, Grau- und Silberreiher als Hauptproblem. Eine rückläufige Nachfrage nach Karpfen als Speisefischen und die lediglich bei Direktabsatz kostendeckenden Erzeugerpreise haben ebenfalls Auswirkungen auf die Rentabilität der Teichwirtschaften. Die genannten Entwicklungen überlagern zumindest derzeit noch stark die Effekte von klimatischen Einflüssen, obwohl diese gerade im Falle der Karpfenteichwirtschaft – stärker noch als in anderen Bereichen der Aquakultur – Einfluss auf die Abfischungsergebnisse haben. Wichtige Faktoren sind dabei die Dauer der Eisbedeckung der Winterteiche (einerseits mit positiven Effekten durch die Abschirmung gegen Kormorane und die Senkung des Energieverbrauchs der Fische, andererseits mit negativen Effekten durch Sauerstoffmangelsituationen), das Wasserdargebot zur Bespannung der Teiche sowie der Temperaturverlauf von März bis Anfang

Juni (Wärme unterstützt das Ablachen und das Aufkommen der Brut) bzw. von Juni bis August (Wärme begünstigt das Wachstum der Karpfen).

Kaltwasserdurchlaufanlagen, in denen die Hälfte der binnenfischereilichen Produktion stattfindet, dienen der Produktion von Forellenartigen (95 % davon Regenbogenforellen), für deren Aufzucht ein ständiger, geregelter Durchfluss von unbelastetem, ganzjährig sauerstoffreichem und sommerkühlem Wasser in ausreichender Menge benötigt wird. Auch bei diesem Zweig der Binnenfischerei dominieren generell kleinere bis mittlere Betriebe. Die Erzeugung von Forellen in durchflossenen Kaltwasseranlagen ist seit Jahren der Wachstumssektor der deutschen Aquakultur. Im Falle der Forellenproduktion können neben Fischkrankheiten Wassermangel in Trockenperioden sowie eine stärkere Wassererwärmung produktionslimitierende Faktoren sein. So waren beispielweise im Jahr 2011 ausgedehnte Trockenperioden insbesondere im Frühjahr und Herbst Hauptursache für die rückläufige Menge erzeugter Fische in den Haupterzeugerregionen Bayern und Baden-Württemberg. Insgesamt dominieren aber auch hier andere Faktoren die Struktur der Betriebe und die Rahmenbedingungen der Produktion.

Das Interesse an der Fischerzeugung in geschlossenen Warmwasser-Kreislaufanlagen ist seit einigen Jahren sehr groß. Sowohl die Zahl der Anlagen als auch die darin produzierten Fischmengen haben insbesondere ab dem Jahr 2006 zugenommen. Besonders landwirtschaftliche Betriebe sind daran interessiert, Fischaufzucht in ihre Produktionsabläufe zu integrieren oder als Alternative zu anderen Formen der landwirtschaftlichen Produktion aufzubauen, da das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erhöhte Einspeisevergütung für Strom aus Biogasanlagen ermöglicht, wenn die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme zur Produktion z. B. von Fischen genutzt wird. Diese Entwicklungen vollziehen sich unabhängig von direkten Effekten des Klimawandels und lassen sich daher im Anpassungskontext nicht interpretieren.

Eine realistische Abschätzung der Fänge der Angelfischerei in deutschen Binnengewässern (12 % des Gesamtaufkommens) ist äußerst problematisch. Eine Reihe von Ländern, darunter auch solche mit bedeutenden Wasserflächen und größeren Mengen ausgegebener Fischereischeine haben auch im Jahr 2011 keine Daten an das Institut für Binnenfischerei geliefert, so dass hierzu für den bundesweiten Überblick keine vollständigen Daten vorliegen. Die Netzgehege spielen mit unter einem Prozent des Gesamtaufkommens innerhalb der Binnenfischerei nur eine sehr untergeordnete Rolle.

- **Responses:**

Da die Auswirkungen des Klimawandels auf die Binnenfischerei eine bisher nur untergeordnete Rolle spielen, gibt es auch zu Anpassungsmaßnahmen keine konkreten und differenzierten Hinweise und mit Daten belegbaren Informationen (z. B. technische Maßnahmen zur Verbesserung des Teichmanagements). Wie im Falle der Meeresfischerei (s. u.) kann aber auch für die Fischbestände in den Binnengewässern die Forderung geltend gemacht werden, die Anpassungsfähigkeit der Bestände zu unterstützen, indem zusätzliche Stressfaktoren reduziert werden. Im Gegensatz zur Meeresfischerei ist allerdings in der Binnenfischerei die Befischung ein gegenüber anderen Faktoren untergeordneter Stressfaktor. Es gibt nur

sehr wenige lokale Ausnahmen, bei denen die Bestände tatsächlich bis an die Grenzen der nachhaltigen Befischung oder gar über diese Grenzen hinaus genutzt werden. Der Grund hierfür ist, dass die Binnenfischerei vom Grundsatz her eine Mehrartenfischerei ist, die nicht an Quotenregelungen gebunden ist. Alle gefangenen Arten werden angelandet und können vermarktet werden. Darüber hinaus gibt es auch mehr Möglichkeiten für eine gezielte Artenbefischung. Grundsätzlich besteht aber auch in der Binnenfischerei die Option, Maßnahmen zur Reduzierung oder Steuerung der Befischungsintensität in Gewässerabschnitten zu erlassen, in denen die Vorkommen nicht als ausreichend gesichert gelten. Zu diesen Maßnahmen können für bestimmte Arten Fangbeschränkungen wie die Erweiterung der gesetzlichen Schonzeit oder die Änderung von Mindestmaßen gehören. Denkbar sind außerdem Anpassungen von Hegeplänen mit Bezug auf Besatz- und Entnahmemaßnahmen oder die gezielte Steuerung des Einflusses von fischfressenden Räubern.

Die relevantesten Maßnahmen zur Reduzierung von Stressfaktoren liegen allerdings nicht in der primären Verantwortung der Binnenfischerei selbst, denn für das Gewässermanagement ist die Wasserwirtschaft zuständig. Bei größer angelegten Maßnahmen die Gewässerstruktur und den Wasserhaushalt betreffend, welche die Fischfauna stark beeinflussen, hat die Binnenfischerei keine rechtliche Handhabe, sondern kann gegenüber den wasserwirtschaftlichen Behörden nur ihre Belange vorbringen. Sie selbst kann nur kleinere Hegemaßnahmen durchführen, wie beispielweise die Ausweisung von Laichschongebieten oder Strukturverbesserungen, um die Reproduktionsmöglichkeiten und die Bedingungen für Jungfische zu verbessern. Nichts desto trotz gibt es zahlreiche Beispiele für eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Binnenfischerei. So werden beispielsweise unter dem Dach der IKSR gezielt binnenfischereiliche Belange bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt, um die Ertragsfähigkeit der Bestände zu erhalten.

Spezifische Response-Indikatoren für die Binnenfischerei lassen sich unter den beschriebenen Rahmenbedingungen bisher nicht formulieren. Es gibt aber wichtige Schnittstellen mit Indikatoren des DAS-Handlungsfelds „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meereschutz“ (WW-R-3: Gewässerstruktur) und ggf. auch des DAS-Handlungsfelds „Biologische Vielfalt“, sollte in das Indikatorenset zu diesem Handlungsfeld ein Indikator zur Durchgängigkeit der Gewässer aufgenommen werden.

3.2.2 Meeresfischerei

Die Meeresfischerei ist wie kaum ein anderes Handlungsfeld der DAS auf internationaler bzw. EU-Ebene reguliert. Die europäischen Vorgaben werden dann durch die Staaten umgesetzt. Vor diesem Hintergrund gibt es im engeren Sinne keine eigenständige unabhängige deutsche Fischereipolitik, über die im Zusammenhang mit der DAS Bericht erstattet werden könnte. Dennoch sind in der DAS Ziele genannt, die auch vor dem nationalen Hintergrund theoretisch Ansätze für eine Indikation liefern könnten und auf Indikationsmöglichkeiten hin zu diskutieren sind (z. B. Verbesserung der Fangtechniken, Verbraucherinformation und Ökozertifizierung und / oder der verstärkte Einsatz nachhaltiger Aquakulturen).

Grundsätzlich sind in der Meeresfischerei, auch bedingt durch die starke politische Steuerung, die Ursache-Wirkungsverhältnisse außerordentlich komplex. Einfache Ursachenzuwei-

sungen im Zusammenhang mit Klimaveränderungen sind kaum möglich. Dies gilt in besonderer Weise für die Fischbestände der Ostsee, denn die Ostsee wird als Übergangsgewässer zwischen Meer- und Brackwasser von sehr vielfältig und komplex zusammenwirkenden Faktoren beeinflusst. Allerdings gibt es auch eine Vielzahl valider Daten aus systematischen und langjährigen Beobachtungen der Fischbestände in nationaler Regie oder eingebunden in internationale Surveys, die grundsätzlich Interpretationen mit Blick auf Klimaänderungen ermöglichen. Diese Daten wurden für die Entwicklung von DAS-Indikatoren nutzbar gemacht.

- **Impact-Indikatoren:**

Für das Handlungsfeld „Fischerei“ wurden zwar anfänglich alle Impact-Indikationsfelder diskutiert, die Indikationsfeldern „Fischereiwirtschaftliche Infrastrukturen“, „Einkommen der Fischerei und Fischmarkt“ und „Fischgesundheit“ wurden dann jedoch aus den folgenden Gründen bei der Indikatorenarbeit nicht weiter berücksichtigt:

Mit der Verlagerung der Bahnen der nordatlantischen Sturmtiefs nach Süden wird der Seeang in der Nordsee stürmischer. Das Hamburger Bundesamt für Seeschifffahrt hat errechnet, dass als Folge die Wellen in der Nordsee in den vergangenen 20 Jahren um zwei Meter höher geworden sind. Für die Fischer sind allerdings die Spitzen von besonderer Bedeutung. Im Extremfall sind sie auf See mit 15 Meter hohen Wellen konfrontiert. In den Diskussionen hat sich hieraus aber kein sinnvoller Ansatzpunkt für die Formulierung eines Indikators ergeben. Die Seewetterwarnungen des DWD lassen sich nur sehr bedingt als Risikogröße darstellen, da der DWD ausdrücklich darauf hinweist, dass eine erhöhte Zahl von Seewetterwarnungen nicht primär in ursächlichen Zusammenhang mit dem Klimawandel gebracht werden darf. Darüber hinaus ist nicht klar, in welchem Umfang solche Warnungen tatsächlich den Fischereiverkehr beeinflussen.

Es könnte erwartet werden, dass sich aufgrund der Bestandsveränderungen fischereiwirtschaftlich bedeutsamer Arten auch die Strecken verändern, die von den Fischereifloten bis zu den Fanggebieten zurückgelegt werden müssen. Allerdings ist der Fischereiaufwand eine u. a. vom Marktgeschehen sehr komplex beeinflusste Größe, so dass sich hier ein sinnvoller und nachvollziehbarer Indikator trotz verfügbarer Daten (Datenbanken zum Fischereiaufwand der verschiedenen Fischereimetiers sind im Rahmen des EU-Datensammelungsprogramms im Aufbau) zumindest derzeit nicht formulieren lässt.

Ferner ist denkbar, dass die allmähliche Verschiebung der maximal zulässigen Fangmengen (TAC) und damit der Fanganteile der Fischerei die Einkommensentwicklung der fischereilichen Betriebe beeinflusst (z. B. allmähliche Verschiebung zu hochpreisigeren Arten oder umgekehrt). Darstellungen zur Marktsituation und zur Preisentwicklung könnten daher grundsätzlich auch für das DAS-Indikatorensystem interessant sein. Eine konkrete Indikatorentwicklung ist aber derzeit noch nicht möglich, da sich die Indikationsgegenstände noch nicht ausreichend genau präzisieren lassen.

Zum Indikationsfeld „Fischgesundheit“ liegen dem Thünen-Institut für Fischereiökologie für die Nord- und Ostsee aus nunmehr drei Jahrzehnten regelmäßigen Monitoring-Daten zum Gesundheitszustand von Fischen vor. Beobachtet werden in der Nordsee Kliesche (*Limanda*

limanda), z. T. Flunder (*Platichthys flesus*), Kabeljau (*Gadus morhua*), Wittling (*Merlangius merlangus*), Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*) und Hering (*Clupea harengus*), in der Ostsee Flunder, Kabeljau, z. T. auch Kliesche und Hering. In erster Linie werden dabei äußerlich sichtbare Krankheiten (einschließlich Parasiten) und z. T. bei Plattfischen Leberveränderungen erfasst. Zusätzlich werden bei einigen Arten z. T. Daten zur Schadstoffbelastung und zu frühzeitigen Schadstoffeffekten (Biomarker) erhoben. Dieses Monitoring ist in erster Linie als ein ökologisches Monitoring konzipiert, das eingebettet ist in die Überwachung von Schadstoffen und der biologischen Effekte in der Meeresumwelt. Es liefert somit nur indirekt fischereilich relevante Informationen.

Es ist nicht auszuschließen, dass der Klimawandel aufgrund verschiedenster Mechanismen Auswirkungen auf die Fischgesundheit haben kann. So haben Untersuchungen aus Aquakulturen gezeigt, dass bestimmte bakterielle Erkrankungen aufgrund ihrer Temperaturabhängigkeit bei steigenden Temperaturen verstärkt oder vermehrt auftreten. Für Viruserkrankungen ist dagegen eher von einem Rückgang auszugehen, wobei diese Vermutung noch nicht wissenschaftlich belegt werden konnte. Hinzu kommen mögliche indirekte Auswirkungen der Klimaerwärmung z. B. in Form einer veränderten Kondition der Fische oder eines veränderten Ernährungsstatus. Wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse zu den Zusammenhängen stehen aber bisher nicht zur Verfügung.

Vom Thünen-Institut für Fischereiökologie wurden noch keine expliziten Untersuchungen oder Auswertungen der Daten zu klimabedingten Veränderungen der Häufigkeit von Krankheiten oder anderen gemessenen Parametern durchgeführt. Diese sind allerdings in Planung, u. a. mit dem Ziel, die Überwachungsprogramme ggf. so zu modifizieren, dass sich auch kurzfristige Effekte klimatischer bzw. witterungsbedingter Veränderungen abbilden lassen. Interessant erscheint perspektivisch außerdem eine Zusammenschau mit den fische-reibiologischen bestandskundlichen Surveys, um Wechselwirkungen zwischen Fischgesundheit und Bestandsentwicklungen systematischer betrachten zu können. Vor diesem Hintergrund ist es derzeit (noch) nicht möglich, bereits spezifische Indikatoren zu benennen, mit deren Hilfe Wirkungen des Klimawandels auf die Fischgesundheit quantifiziert und letztlich bewertet werden können.

Nimmt man an, dass der Klimawandel langfristige und signifikante negative Folgen für die Fischgesundheit hat, könnte sich nach Einschätzung des Thünen-Institut für Fischereiökologie die Fischerei theoretisch am ehesten in folgender Weise an die veränderte Situation anpassen:

- Konzentration der Fischerei auf geografischen Regionen, in denen die Fische (überwiegend) gesund sind,
- Konzentration der Fischerei auf besonders gesunde Fischarten,
- Konzentration der Fischerei auf die gesunden Lebensstadien der Fische (vorausgesetzt, dass die Reproduktion und Rekrutierung nicht beeinträchtigt werden),
- bestandsschonende Fischerei, um kombinierte Effekte von Fischerei und Fischkrankheiten auf die Bestände (s. o.) zu minimieren.

Das bedeutet, dass zusätzlich zu differenzierteren Betrachtungen auch mit Blick auf die Erhaltung der Fischgesundheit solche Indikatoren grundsätzlich geeignet sind, die auf „klassischen“ fischereibiologischen Parametern aufbauen und Aussagen zu quantitativen Veränderungen der Fischbestände zulassen. Maßnahmen zum Stopp der Überfischung dienen also auch der Anpassung an mögliche Veränderungen der Fischgesundheit (s. u. Response-Indikatoren – Meeresfischerei). In jedem Falle bedarf es jedoch in Zukunft einer regelmäßigen Überwachung der Gesundheit der genutzten Fischbestände in den Fanggebieten. Im Rahmen eines Ökosystemansatzes sollten darüber hinaus auch die ökonomisch weniger bedeutenden, aber häufigen Fischarten überwacht werden, da diese als Überträger von Krankheiten fungieren können.

Für die Impact-Ebene wird zum Indikationsfeld „Verteilungsmuster von kommerziell relevanten Arten, Arealveränderungen“ für die Meeresfischerei nur der Indikator FI-I-1 (Verbreitung warmadaptierter mariner Arten) vorgeschlagen. Er soll deutlich machen, dass unter den sich verändernden klimatischen Bedingungen Veränderungen der Fischfauna stattfinden, die wiederum Auswirkungen auf die kommerzielle Fischerei haben können. In Zusammenarbeit mit dem Thünen-Instituts für Seefischerei wurde basierend auf den Langzeituntersuchungen im Rahmen des GSBTS (German Smallscale Bottom Trawl Survey) ein Indikator zum Vorkommen ausgewählter sogenannter lusitanischer Arten in den Fischereihols (Fängen) in verschiedenen Standarduntersuchungsgebieten in der Nordsee entwickelt. Daten aus der Ostsee konnten noch nicht auf ihre Eignung für ähnliche Auswertungen geprüft werden. Für die Ostsee gelten allerdings bezüglich der Ausbreitung warmadaptierter Arten aufgrund der natürlichen Voraussetzungen auch grundsätzlich andere Bedingungen als in der Nordsee.

Zum Indikationsfeld „Reproduktion, Wachstum und Sterblichkeit kommerziell genutzter Fisch-, Krustentier und Muschelbestände“ konnten keine Indikatoren vorgeschlagen werden. Es ergeben sich hier aber gewisse Schnittstellen mit den Indikatoren auf der Response-Ebene.

- **Response-Indikatoren:**

Zu spezifischen Anpassungsmaßnahmen in der Meeresfischerei gibt es kaum Informationen. Die Meinung mehrerer im Rahmen des Vorhabens konsultierter Experten war jedoch, dass die vielfach geforderten und z. T. bereits in Umsetzung befindlichen Maßnahmen eines nachhaltigen Fischereimanagements (Maßnahmen gegen die Überfischung) im Sinne von no-regret-Maßnahmen⁴ auch Ziele der Anpassung unterstützen können. Dieser Ansatz wird auch unmittelbar von den Aussagen in der DAS unterstützt, die explizit die Wiederherstellung oder Beibehaltung der vollen Reproduktionskapazitäten der Bestände durch angepasste Fangquoten als wichtiges Anliegen formuliert⁵. Basierend auf diesem Ansatz wurden daher

⁴ im Sinne einer unter keinen Umständen zu bedauernden bzw. bereuenden Strategie (s. auch Hallegatte 2009: Strategies to adapt to an uncertain climate change. – Global Environmental Change 19: 240-247.

⁵ DAS, Kap. 3,2.8: „Gleichzeitig sollte die volle Reproduktionskapazität überfischter Bestände durch angepasste Fangquoten wieder hergestellt werden. Mit der Verankerung des Nachhaltigkeitsprinzips in der reformierten,

zum Indikationsfeld „Anpassung des Fischereimanagements – Alternatives/adaptives Management“ Möglichkeiten geprüft, die Praktiken einer nachhaltigen Fischerei in ihrer konkreten Umsetzung abzubilden. In Zusammenarbeit mit dem TI für Ostseefischerei wurden zwei Indikatoren vollständig ausgearbeitet („Befischung der für Deutschland kommerziell relevanten Fischbestände in Nord- und Ostsee“ und „Meeresfischerei in Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Empfehlungen“). Zusätzlich wurde in Zusammenarbeit mit dem MSC (Marine Stewardship Council) Regionalbüro – Deutschland, Österreich, Schweiz und mit Unterstützung des TI für Ostseefischerei zu den beiden Indikationsfeldern „Beratung und Information – Verbesserung der Verbraucherinformation“ und „Marktentwicklung – Verbesserung der Produktinformation (u. a. Zertifizierung)“ ein Indikator „Zertifizierung von Fisch“ ausgearbeitet. Alle drei Response-Indikatoren wurden jedoch im Zuge der politischen Abstimmung grundsätzlich in Frage gestellt, da ein unmittelbarer inhaltlicher Bezug zum Klimawandel nicht gegeben sei. Begründet wurde dies unter anderem damit, dass die Beschlüsse zur Festsetzung der Fangquoten (TAC) auf der Basis von Empfehlungen des wissenschaftlichen Rates für Meeresforschung gefasst werden, die aber keine Faktoren berücksichtigen, die sich explizit auf Auswirkungen des Klimawandels beziehen. Für den auf den MSC-Daten basierenden Indikator wird davon ausgegangen, dass vielfältige, vor allem wirtschaftliche Gründe, die mit dem Klimawandel nicht in Zusammenhang stehen, die Zertifizierung beeinflussen. Die Indikatorentwürfe und weitere diskutierte Indikationsideen werden nachstehend zu Zwecken der transparenten Dokumentation des Entwicklungsprozesses skizziert.

Die Ausarbeitung eines Indikators zur Übereinstimmung der Befischung der für Deutschland kommerziell relevanten Fischbestände in Nord- und Ostsee mit dem MSY-Konzept (Maximum Sustainable Yield) nimmt unmittelbaren Bezug auf die Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), die eine regelmäßige Bewertung erfordert, in der u. a. die Bestände im Verhältnis zu ihrem MSY (Maximum Sustainable Yield = höchstmöglicher Dauerertrag) eingestuft werden. Der MSY-Wert wird intensiv auch als Referenzwert für die Einstufung der Bestände nach der Nachhaltigkeit ihrer Befischung diskutiert. Die Anfangsbewertung ist noch nicht für alle relevanten Bestände möglich. Allerdings werden die Anforderungen aus der Umsetzung der MSRL die Weiterentwicklungen vorantreiben. Der Indikatorentwurf bezog sich ausschließlich auf die bereits bewertbaren kommerziell relevanten Fischarten und beleuchtet damit nur einen kleinen Teil der marinen Biodiversität. Er erlaubt daher keine Aussage zu den Einflüssen der Fischerei auf das Meeresökosystem im Ganzen. Derzeit wird durch das Bundesamt für Naturschutz mit Blick auf die Berichterstattung zur Umsetzung der Nationalen Biodiversitätsstrategie ein Indikator zur nachhaltigen Fischerei erarbeitet, der Ende 2013 vorliegen sollte. Vom BfN ist angekündigt, dass dieser Indikator neben der Einbeziehung weiterer Bestände von Fischarten, über die nur wenige Daten vorliegen, auch zusätzliche Beurteilungsparameter berücksichtigen soll. Unter anderem sollen die

gemeinsamen Fischereipolitik der EU (GFP), sowie der Einbettung der GFP in die Maritime Politik der europäischen Gemeinschaft mit ihrer Umweltsäule, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, sind die politischen Voraussetzungen für eine unter Klimawandelaspekten nachhaltige Ausrichtung des Fischereimanagements bereits geschaffen.“

Auswirkungen des Beifangs von Nicht-Zielarten wie Seevögeln, marinen Säugetieren sowie negative Auswirkungen auf Arten und Lebensräume am Meeresboden und das marine Nahrungsnetz betrachtet werden.

Der zweite Indikatorentwurf stellt die Annäherung der festgesetzten Fangquoten an die wissenschaftlichen ICES-Empfehlungen dar. Er sollten den Teil der Bestände ausweisen, für die die politisch implementierten Höchstfangmengen von kommerziell relevanten Fischbeständen der Nord- und Ostsee, für die Deutschland i. d. R. Quotenzuteilungen erhält, mit den wissenschaftlichen Empfehlungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) übereinstimmen.

Diskutiert wurden außerdem Indikationsmöglichkeiten zur Verbesserung der Fangtechniken (insbesondere Selektivität der Fanggeräte zur Reduzierung der Rückwürfe). Informationen zu den Hauptfangmethoden der deutschen Flotte liegen zwar vor, lassen sich aber nur schwer interpretieren: Die Bewertung der Geräte ist schwierig, da diese vom jeweiligen Einsatzgebiet abhängt (in manchen Gebieten kommen gefährdete Arten vor, in anderen dagegen nicht). Außerdem lässt sich von der Verfügbarkeit der Geräte nicht zwangsläufig auf ihren tatsächlichen Einsatz und den fischereilichen Aufwand schließen. Im Zusammenhang mit einer Verbesserung der Fangtechniken wurde auch die Problematik der Rückwürfe (Discards) diskutiert, bei der ungewollt gefangene Meerestiere oft halbtot zurück ins Meer zu werfen. Entsprechend der Reform der Gemeinsamen Fischereipolitik der Europäischen Kommission (GFP), die 2014 in Kraft getreten ist, wird bis 2019 ein Rückwurfverbot in allen Mitgliedsstaaten schrittweise eingeführt. Dementsprechend muss jeglicher Beifang an Land gebracht werden. Die Vermeidung der Discards ist nur eines von mehreren Managementinstrumenten der GFP. Integrierte Zielgröße ist stets der gute Bestandszustand. Aus diesem Grunde wurde eine Indikationsidee zum Beifang parallel zum Entwurf des TAC- und MSY-Indikators nicht weiter verfolgt.

Auch ein möglicher Indikator zur Ausweisung von Schutz- und Vorranggebieten (Indikationsfeld „Verbesserung der Habitat- und Reproduktionsbedingungen“) wurde erwogen. Fischereischutzgebiete werden allerdings durch die EU festgelegt. Nationale Meeresschutzgebiete wie NATURA 2000-Gebiete dienen vom Schutzzweck her nicht dem Ausschluss der Fischerei. Wenn zusätzlich zu naturschutzfachlichen auch fischereiliche Regelungen für diese Gebiete getroffen werden, dann erfolgen auch diese Festsetzungen letztlich durch die EU und liegen nicht in der alleinigen nationalen Zuständigkeit.

Der auf den MSC-Daten basierende Indikatorentwurf „Zertifizierung von Fisch“ hatte zum Ziel, mit Blick auf die Zielgruppen des indikatorengestützten Berichts (u. a. interessierte Öffentlichkeit) auch verbraucherrelevante Informationen aufzubereiten.

Für die Indikationsfelder Monitoring und Forschung haben sich in den bisherigen Fachgesprächen keine operationalisierbaren Indikationsansätze ergeben.

3.2.3 Schnittstellen des Handlungsfelds „Fischerei“ mit anderen DAS-Handlungsfeldern

Das Handlungsfeld „Fischerei“ hat insbesondere Schnittstellen mit dem Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“, das jedoch im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz im Rahmen des F+E-Vorhabens „Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt“ (FKZ 3511 82 0400) bearbeitet wird. Aufgrund der engen ökosystemaren Wechselwirkungen zwischen den kommerziell-genutzten und den nicht-kommerziell interessanten Arten lässt sich eine scharfe Trennung zwischen den beiden Handlungsfeldern allerdings nicht immer realisieren. Insbesondere der Indikator FI-I-1 zur Verbreitung der warmadaptierten Arten ist grundsätzlich auch mit Blick auf das Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“ von Interesse. Es ist von den weiteren Entwicklungen im genannten BfN-Vorhaben abhängig, inwieweit sich hier weitere Schnittstellen ergeben.