

Der Fischkonsum und seine Auswirkungen auf die Meere

Darstellungen des Problemfelds mitsamt kommentierter Materialien für eine Umsetzung in die schulische Praxis

Till Schmäing, Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld, Till.Schmaeing@uni-bielefeld.de

Der vorliegende Beitrag analysiert eingangs aus fachwissenschaftlicher Perspektive das Problemfeld der Überfischung der Meere. Dazu werden aktuelle Entwicklungen in der Fischerei dargestellt, das allgemeine Problem näher betrachtet sowie Gegenmaßnahmen herausgestellt und bewertet. Im Anschluss erfolgt eine Einbettung des Themas in den schulischen Kontext anhand eines exemplarischen Kernlehrplanbezugs und eine didaktische Kommentierung der im Anhang befindlichen Unterrichtsmaterialien.

Stichwörter: Fischerei, Überfischung, Aquakultur, Fischindustrie, Nordsee, Nachhaltigkeit, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

1 Die Überfischung der Meere

1.1 Aktuelle Entwicklungen in der Fischerei

Viele Fischarten sind in großen Mengen wichtige Nahrungsquellen für Meeressäuger. Aber auch beim Menschen erfährt der Verzehr von Fischen größte Beliebtheit. Die Nachfrage nach Fisch nahm in den letzten Jahren immer weiter zu, sodass damit verbunden das Angebot der Industrie entsprechend wuchs. Laut verschiedener Studien ist davon auszugehen, dass Fischprodukte bei den KonsumentInnen noch nie so gefragt gewesen sind wie aktuell (Ali 2012, 6). Heutzutage verzehrt jeder Mensch durchschnittlich 19,2 Kilogramm Fisch pro Jahr und damit doppelt so viel wie noch vor 50 Jahren (FAO 2014, 3).

Dementsprechend wurden in den letzten Jahren immer wieder neue Fangmethoden entwickelt sowie bereits vorhandene optimiert. Grundsätzlich wird im Fischereirecht zwischen der *kleinen* und der *großen Hochseefischerei* unterschieden. Unter der kleinen Hochseefischerei wird vor allem die Küstenfischerei mit Kutttern und Loggern gefasst. Die große Hochseefischerei ist mit dem Einsatz von Trawlern, die wochen- bis monatelange Fangreisen in meist weit entfernte Fanggründe

betreiben, gekennzeichnet (Kube 2013, 17). Super-Trawler, die zur unmittelbaren Weiterverarbeitung der Fänge teilweise riesige Fischfabriken direkt an Bord haben, können während ihrer Einsatzfahrten pro Ausfahrt bis zu 6.000 Tonnen Fisch fangen (Stapel 2017).

Nicht nur eine deutliche Erweiterung der großen Hochseefischerei, sondern auch ein Ausbau kommerzieller Fischfarmen (Abbildung 1) versucht der Nachfrage der KonsumentInnen nachzukommen. In diesen Aquakulturen werden verschiedene Fischarten und zunehmend Muscheln innerhalb von Netzkäfigen gezüchtet. Die Käfige befinden sich in der Regel direkt im Meer und bergen daher aus ökologischer Perspektive eine ganze Reihe von Risiken. Neben der Kritik an einer nicht artgerechten Massentierhaltung wird bemängelt, dass es aufgrund der in die Gewässer gelangenden Mengen an Kot zu Belastungen mit Phosphat, Stickstoff oder anderen

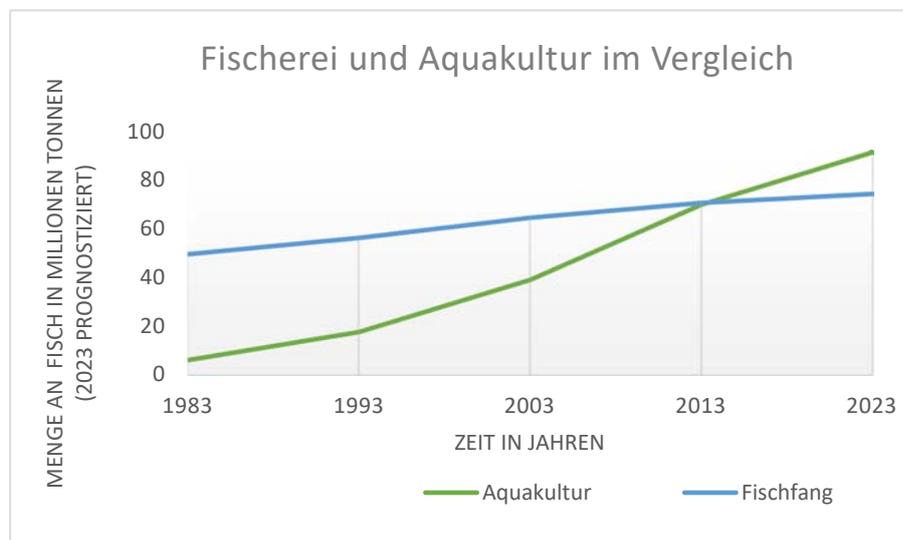


Abbildung 1: Die wachsende Bedeutung von Aquakulturen. Datengrundlage: OECD.

organischen Stoffen kommen kann. Darüber hinaus werden in Aquakulturen teilweise intensiv Antibiotika eingesetzt. Besonders in außereuropäischen Aquakulturen in Fernost oder in Südamerika konnte ein flächendeckender Einsatz von Antibiotika festgestellt werden (Dombrowski 2011,

25). Der Einsatz von Antibiotika in Aquakulturen und die damit verbundene Freisetzung von diesen in die natürlichen Systeme der Gewässer kann für die Ökosysteme weitreichende Folgen haben. Zudem gibt es Fischarten, die mit anderen Fischen gefüttert werden müssen. Daher ist zum Beispiel die Aufzucht von Lachsen in Aquakulturen im Umkehrschluss wiederum von der Fischerei abhängig (ebd.). Zudem besteht die Gefahr von Hybridisierung und Einschleppung genetisch veränderter Fischarten.

Die weiter steigende Nachfrage, die zu diesem globalen Ausbau der Fischerei im großen Stil führt, stammt in der Regel aus wohlhabenden Ländern. Der Fisch wird hingegen überwiegend aus Entwicklungsländern importiert (FAO 2014). Neben den Konsequenzen für die aquatischen Ökosysteme, ist diese Entwicklung zudem aus sozialer Perspektive kritisch zu beurteilen. Fast die Hälfte der Weltbevölkerung ist zu 15 bis 20 Prozent hinsichtlich des Proteinbedarfs von der Seefischerei abhängig, mehr als eine halbe Milliarde Menschen sind zur Deckung ihres Eiweißbedarfs zur Hälfte auf die Küstenfischerei angewiesen (Gottwald 2007, 90). Somit ist mit der

intensiven Fischerei in den Küstengewässern und dem anschließenden Export der Fische in andere Länder der Verlust von essentiellen Nährstoffquellen für eine große Anzahl von Menschen verbunden.

1.2 Überfischung als Folge der steigenden Nachfrage

Im Jahr 2014 erklärten die Vereinten Nationen, dass 29 Prozent der globalen Fischbestände überfischt sind (Lotze et al. 2016a, 33). Eine Studie im Auftrag der Europäischen Kommission kam drei Jahre später zu dem Ergebnis, dass eine Überfischung bereits auf 90 Prozent der Fischbestände im Mittelmeer zutrifft (European Commission 2017a). Überfischung liegt im Allgemeinen dann vor, wenn die Menge an Fischen, die in den Meeren gefangen wird, größer ist als die Menge, die im selben Gebiet während desselben Zeitraums durch natürliche Reproduktion oder Zuwanderung nachkommen kann. Das wichtigste Fischereigewässer in Europa ist die Nordsee. Pro Jahr werden etwa 1,3 Millionen Tonnen Fisch aus der Nordsee gefangen und verwertet (dpa 2017). Infolge dieser intensiven Nutzung ist fast die Hälfte der Bestände aller in der Nordsee vorkommenden Fischarten überfischt und somit teilweise stark bedroht (ebd.).

Neben diesem gezielten Druck der Fischerei auf viele Fischarten, spielen zudem Verluste von Habitaten und der Beifang eine zentrale Rolle als Verursacher von Überfischung. Mit dem Einsatz von Grundschleppnetzen wird der Meeresboden häufig mehrmals jährlich komplett umgepflügt. Mit dieser Vorgehensweise werden viele Tiere mit elementarer Funktion für das Gleichgewicht der Ökosysteme getötet, da sich diese häufig in unmittelbarer Nähe zum Meeresgrund befinden. Im tropischen Raum werden Korallenriffe infolge des Einsatzes entsprechender Netze zerstört. Oftmals hält sich auch der Nachwuchs verschiedener Tierarten auf dem Meeresboden auf. Die Schädigungen durch die Grundschleppnetze haben daher einen negativen Einfluss auf den gesamten Bestand vieler im Meer lebender Tierarten (Lotze 2016b, 186ff).

Der große Rückgang der Fischbestände im Mittelmeer ist darüber hinaus mit dem Einsatz von riesigen Schleppnetzen zu erklären. Es wurden Netze für den Einsatz in der Tiefsee entwickelt, die bis in mehrere tausend Meter Wassertiefe vordringen können (ebd.). Daher können riesige Mengen an Fischen, die sich nicht an der Meeresoberfläche befinden, aus den Meeren gefangen werden. Aber nicht nur mit dem Fangen von Zielfischen kommt es zu Schädigungen. Als Beifang sterben jährlich unzählige Tiere. Es ertrinken jedes Jahr etwa 300.000 Wale, Delfine und Tümmler als ungewollte Beifänge in Fischernetzen (Lesch & Kamphausen 2017, 257). Der Großteil des Beifangs wird in der Regel direkt über Bord zurück in die Meere entsorgt. Mit dieser derzeit vorherrschenden Fischereipraxis werden weltweit jedes Jahr insgesamt etwa 38,5 Millionen Tonnen Beifang in Kauf genommen (Davies et al. 2009, 21). Der Beifang ist daher gemeinsam mit den verheerenden Fangmethoden (siehe dazu Grotjohann/ Sommerfeld 2012, 38ff) eine zentrale Ursache für die großflächige Überfischung der Weltmeere.

Auch in der Nordsee sind diese Einflüsse ersichtlich.

Schätzungen zur Folge werden dort jedes Jahr 22 Prozent der gefangenen Fische und der am Boden lebenden Wirbellosen unmittelbar zurück in das Meer geworfen, unabhängig davon, ob sie tot oder lebendig sind (Rahmstorf & Richardson 2010, 196).

Neben den unerwünschter Weise



Abbildung 2: Ein Krabbenkutter vor dem Borkumer Nordstrand.
Foto Till Schmäing

gefangenen Tieren werden auch Innereien, die bei der Verarbeitung der Fische an Bord anfallen, direkt in das Meer entsorgt. Dem Kabeljau ist dieses Vorgehen zum Verhängnis geworden. Zwar wurde diese Fischart in der Nordsee nicht immer gezielt zum Verzehr gefangen, war aber oft Beifang von Fängen, die auf Schollen und Garnelen abzielten. Bis vor wenigen Jahren landeten neun von zehn Jungkabeljaue im Beifang, mittlerweile konnte sich der Bestand des Kabeljaus in der Nordsee jedoch glücklicherweise wieder erholen (Rydl & Reichert 2018). An der Nordsee sind häufig Krabbenfutter von der Küste oder den Inseln aus sichtbar, die sich in geringer Nähe zum Festland bewegen und den Wattenmeerbereich stark überfischen (Abbildung 2).

Eine weitere Ursache für Überfischung ist die illegale Fischerei. Unter dem Begriff IUU-Fischerei (Illegal, Unreported and Unregulated Fishing) werden verschiedene Formen der illegalen Fischerei zusammengefasst. Die Spannweite der illegalen Fischerei ist groß und reicht von der Missachtung einzelner Fischereigesetze bis hin zu staatenlosen Fischereifahrzeugen. Die IUU-Fischerei kostet der Weltgemeinschaft jährlich bis zu 19 Milliarden Euro (Agnew et al. 2009, 4). Die meiste IUU-Fischerei findet in den Gewässern vor Westafrika statt. Dort sind nach Schätzungen bis zu 37 Prozent aller Fänge illegal (Buschmann & Jermendy 2016, 47). Da auch dort meist mit Grundsleppnetzen gearbeitet wird, werden maritime Ökosysteme großflächig zerstört. In Westafrika ist die IUU-Fischerei so stark verbreitet, da die Gefahr belangt zu werden sehr gering ist und im Falle eines Nachweises der illegalen Fischerei keine oder nur sehr geringen Geldstrafen gezahlt werden müssen (ebd.). Aufgrund der Unmöglichkeit einer flächendeckenden Kontrolle von Fischimporten, geht die Bundesregierung davon aus, dass Fische aus der IUU-Fischerei auch nach Deutschland gelangen (Deutscher Bundestag 2015, 3).

1.3 Maßnahmen gegen Überfischung

Aufgrund der beschriebenen Situationen und den damit verbundenen Gefahren für die Ökosysteme sowie letztlich auch wegen der Gefährdung menschlicher Nahrungsgrundlagen in einigen Regionen, gibt es mittlerweile eine ganze Reihe von verschiedenen politischen Beschlüssen mit denen der Überfischung entgegengewirkt werden soll. Exemplarisch wird im Folgenden eine Auswahl grundlegender Instrumentarien vorgestellt.

Eine Möglichkeit, um Lebensräume vor der Überfischung zu schützen, ist ein generelles Verbot der Fischerei. Dieses wird in der Regel mit Meeresschutzzonen umgesetzt. Die weltweit größte Meeresschutzzone liegt im antarktischen Rossmeer und umfasst über eineinhalb Millionen Quadratkilometer (Barkhausen 2016). Nach jahrelangen Verhandlungen konnten sich 24 Staaten und die Länder der Europäischen Union auf die Ernennung dieses Gebiets zu einer Meeresschutzzone einigen. Mit diesem Verhandlungserfolg konnte verhindert werden, dass China, Russland und die Ukraine weiterhin in der Region Fischerei betreiben und somit das Ökosystem schädigen. Ein ganzes Netzwerk von Meeresschutzzonen befindet sich vor Australien und umfasst eine Fläche von knapp dreieinhalb Millionen Quadratkilometern. Aktuell gibt es jedoch große Bestrebungen der australischen Regierung dieses Netzwerk deutlich zu verkleinern und kommerziellen Fischfang in den 37 der insgesamt 44 Meeresschutzzonen wieder zu erlauben (Barkhausen 2018). Mit dieser potenziellen global größten Herabstufung von Meeresschutzgebieten aller Zeiten könnte der Schutz des Great Barrier Reefs deutlich verringert werden.

Sicherlich zeigt diese Entwicklung, dass es sehr schwierig ist, Überfischung bzw. die kommerzielle Fischerei im großen Stil mit radikalen Verboten zu verhindern. Der Hauptgrund dafür liegt, wie im vorherigen Unterkapitel erläutert, schlichtweg darin, dass KonsumentInnen Fischprodukte in riesigen Mengen nachfragen. Eine weitere politische Maßnahme intendiert auf eine Regulierung von Fischerei. In der Europäischen Union werden innerhalb der gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) Fangquoten festgelegt, welche die Bestände aller Fischarten schützen sollen ohne, dass dabei ein generelles Fischereiverbot benötigt wird. Das Abkommen garantiert des Weiteren allen europäischen Fischereifloten einen gleichen Zugang zu den Hoheitsgewässern der EU. Die GFP umfasst außerdem Aquakulturen und möchte diese ökologisch verträglich gestalten (European Commission 2017b).

Eine weitere Form von Regulierungsinstrumentarien sind diverse Abkommen, die zum Teil umfangreiche Verpflichtungen bezüglich der Fischerei enthalten. Dabei lassen sich grundsätzlich drei verschiedene Arten von Abkommen unterscheiden, welche die Europäische Union mit anderen Staaten schließt (Öko-fair 2017). Die Abkommen beziehen sich jeweils nur auf bestimmte Fischarten. Bei einem Abkommen auf Gegenseitigkeit wird eine gegenseitige Fischereierlaubnis in den jeweiligen Hoheitsgewässern vereinbart. Infolge von Abkommen mit finanziellem Ausgleich erhalten Fangschiffe von Mitgliedsstaaten der EU gegen eine finanzielle Leistung Zugang zu den

Hoheitsgewässern und Fischbeständen der Abkommenspartner. Der finanzielle Ausgleich wird sowohl von der Europäischen Union als auch von den entsprechenden Reedereien, die das Abkommen nutzen, getragen. Im Rahmen von Abkommen mit finanziellem Ausgleich und erleichtertem Marktzugang wird zusätzlich zu den Ausgleichszahlungen für die Vertragspartner ein zollfreier und mengenmäßig unlimitierter Verkauf von Fischereierzeugnissen garantiert. Da es trotz dieser Verbote und Regulierungsmaßnahmen zu den beschriebenen Zuständen kommt, stellt sich die Frage der Wirksamkeit dieser politischen Instrumentarien.

Eine weitere Möglichkeit Überfischung entgegenzuwirken liegt in der Verringerung des Beifangs. Dazu wurden bereits verschiedene alternative Fangmethoden entwickelt. Der WWF richtet in regelmäßigen Abständen den Wettbewerb „Smart Gear“ aus und prämiert Innovationen, mit denen der Beifang verringert werden kann. Die Lösungen zur Reduktion des Beifangs sind sehr variabel und reichen von akustischen Signalgebern in Stellnetzen über Scheuchvorrichtungen für Seevögel bis hin zu Notausgängen in Schleppnetzen für größere Meereslebewesen (WWF 2016). Da mit der Verringerung des Beifangs Stabilisierungen der Fischbestände verbunden sind, ist der Einsatz dieser alternativen Fangmethoden auch aus ökonomischer Perspektive erstrebenswert. Somit werden Unternehmen ernsthafte ökonomische Anreize geschaffen.

2 Schulbezug

2.1 Einbettung in den schulischen Kontext

Exemplarisch wird ein Bezug zur schulischen Umsetzung z.B. im Bundesland Nordrhein-Westfalen genommen. Zwar gibt es weder in den Inhaltsfeldern der Sekundarstufe I noch in denen der Sekundarstufe II im Kernlehrplan Biologie des Landes Nordrhein-Westfalen einen unmittelbaren Bezug zu der in diesem Beitrag betrachteten Thematik, trotzdem lassen sich an einigen Stellen etliche Anknüpfungspunkte finden. So ist es möglich im Inhaltsfeld „Energiefluss und Stoffkreisläufe“ (Kernlehrplan 2008, 37) der Jahrgangsstufen 7/9 die Problematik der Überfischung an einigen Stellen exemplarisch aufzugreifen. Es können aquatische Ökosystem genutzt werden, um die Inhalte Nahrungsbeziehungen, Energieflüsse, Energieumwandlungen und offene Systeme im Unterricht umzusetzen. In diesem Kontext bietet es sich an, die Überfischung der Meere innerhalb des Bereichs „Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen“ (ebd.) tiefgründig zu thematisieren. Beispielsweise lassen sich die Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Nahrungsbeziehungen betrachten.

Auch in der Sekundarstufe II lassen sich Anknüpfungspunkte erkennen. Im Inhaltsfeld „Ökologie“ (Kernlehrplan 2013, 32) werden die bereits in der Sekundarstufe I thematisierten Inhalte erneut aufgegriffen, jedoch auf einem höheren fachlichen Anforderungsniveau bearbeitet. Innerhalb des

Basiskonzepts System können diverse Aspekte der Thematik auf den Bereich „Ökosystem“ (ebd.) angewendet werden. Gerade der inhaltliche Schwerpunkt „Mensch und Ökosysteme“ (ebd.) bietet die Gelegenheit, die erfolgten menschlichen Eingriffe zu einem unterrichtlichen Gegenstand ausgestalten zu können.

2.2 Didaktische Kommentare zu den Arbeitsmaterialien

2.2.1 Arbeitsblatt 1: Aquakulturen – eine Alternative zur konventionellen Fischerei?

Die SchülerInnen sollen ein Modell bauen, das eine Aquakultur darstellt (Aufgabe 1). Im Anschluss soll das Modell zeichnerisch festgehalten werden (Aufgabe 2). Die SchülerInnen sollen dabei die Symbolik der einzelnen Bestandteile des Modells herausarbeiten (Aufgabe 3). Anschließend erfolgt eine Auseinandersetzung mit den von Aquakulturen ausgehenden potenziellen Gefahren für die natürlichen Lebensräume des Meeres (Aufgabe 4). Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse sollen die SchülerInnen beurteilen, ob Aquakulturen im Allgemeinen eine nachhaltige Alternative zur Fischerei darstellen oder nicht (Aufgabe 5).

Mit dieser Vorgehensweise werden die folgenden Kompetenzen des Kernlehrplans von NRW (Kernlehrplan Biologie 2008) im besonderen Maße berücksichtigt: Die SchülerInnen

- nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge (E12).
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u.a. die Speicherung und Weitergabe genetischer Informationen, Struktur-Funktionsbeziehungen und dynamische Prozesse im Ökosystem (E13).
- beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder



Abbildung 3: Das von SchülerInnen erstellte Modell.
Foto Till Schmäing

anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen (K4).

- beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (B9).

2.2.2 Arbeitsblatt 2: Ungewollte Fänge – der Beifang

Unter Hinzunahme eines erläuternden Textes (Aufgabe 1) sollen die SchülerInnen nachvollziehen, was Beifang (Aufgabe 2) ist und die Konsequenzen für das Gleichgewicht im Ökosystem beurteilen (Aufgabe 3). In diesem Kontext erfolgt ein Bezug zu einem Beispiel (Aufgabe 4) und ein Anreiz zur Entwicklung von Problemlösungen (Aufgabe 5).

Mit dieser Vorgehensweise werden die folgenden Kompetenzen des Kernlehrplans von Nordrhein-Westfalen (Kernlehrplan Biologie 2008) im besonderen Maße berücksichtigt: Die SchülerInnen

- interpretieren Daten, Trend, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E10).
- beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung (B5).
- erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit (B11).

3 Literaturverzeichnis

Agnew, David J. et al. (2009): Estimating the Worldwide Extend of Illegal Fishing. London: MRAG.

Ali, Salim M. (2010): Fisch. Profit, Umwelt und Ernährung. Norderstedt: Books on Demand.

Barkhausen, Barbara (2016): Die größte Meeresschutzzone der Welt. URL: <https://www.tagesspiegel.de/wissen/antarktis-die-groesste-meeresschutzzone-der-welt/14751656.html> (15.01.2019).

Barkausen (2018): Freigabe für Fischfang und Tourismus. Australien will Meeresschutzgebiete deutlich verringern. URL: <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/freigabe-fuer-fischfang-und-tourismus-australien-will-meeresschutzgebiete-deutlich-verringern/21103376.html> (15.01.2019).

Buschmann, Sebastian & Jermendy, Stephan (2016): Illegale Fischerei: Unterm Radar. In: oekom e.V. – Verein für ökologische Kommunikation (Hrsg.): Meeresschutz. Von der Rettung des blauen Planeten. München: Oekom Verlag.

Davies, R.W.D., Cripps, J.S., Nickson, A. & Porter, G. (2009): Defining and estimating global marine fisheries by catch. Mont-Blanc: WWF International.

Dombrowski, Saskia (2011): Berichte zur Lebensmittelgesundheit 2010: Bundesweiter Überwachungsplan 2010. Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder. Berlin: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.

Deutscher Bundestag (2015): Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Kristin Tackmann, Niema Movassat, Caren Ley, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. Berlin: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

dpa (2017: EU setzt Obergrenze für Nordseefischfang. URL: <https://www.handelsblatt.com/politik/international/fischerei-eu-setzt-obergrenze-fuer-nordsee-fischfang/20689608.html> (15.01.2019).

European Commission (2017)a: Die Gemeinsame Fischereipolitik (GFP). URL: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp_de (15.01.2019).

European Commission (2017b): Europäische Kommission erreicht 10-Jahres Verpflichtung zur Rettung der Fischbestände im Mittelmeer. URL: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-770_de.htm (15.01.2019).

FAO (2014): The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf> (15.01.2019).

- Gottwald, Franz-Theo (2007): Meeresfischerei, Sicherung der Welternährung und nachhaltigen Seefischkonsum. In: Mayer-Tasch, Peter Cornelius: Meer ohne Fische? Profit und Welternährung. Frankfurt/ New York: Campus Verlag.
- Grotjohann, Norbert/ Sommerfeld, Laura (2012): Die Plünderung der Meere. Erwerb von Bildungskompetenz durch einen Lernzirkel zum Thema Nachhaltigkeit. In: Praxis der Naturwissenschaften Biologie in der Schule. Heft Nr. 4/6. Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Biologie (2008).
Frechen: Ritterbach.
- Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe II in Nordrhein-Westfalen Biologie (2013).
Frechen: Ritterbach.
- Kube, Kristin (2013): Hochseefischer. Die Lebenswelt eines maritimen Berufsstandes aus biografischer Perspektive. Münster: Waxmann.
- Lesch, Harald & Kamphausen, Klaus (2017): Die Menschheit schafft sich ab. Die Erde im Griff des Anthropozän. München: Komplett-media.
- Lotze, Heike K., Hunter, Lenihan & Kidwell, Susan (2016): Depletion, Degradation, and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. In: Science 312.
- Lotze, Heike K. (2016b): Zu viele Fische im Netz. Überfischung und Biodiversitätsverlust. In: oekom e.V. – Verein für ökologische Kommunikation (Hrsg.): Meeresschutz. Von der Rettung des blauen Planeten. München: oekom Verlag.
- Öko-fair (2017): Fangquoten und Fischereiabkommen. URL: <http://www.oeko-fair.de/clever-konsumieren/essen-trinken/fisch/zucht-und-fang/fangquoten-und-fischereiabkom%20men/fangquoten-und-fischereiabkommen2> (15.01.2019).
- Rahmstorf, Stefan & Richardson, Katherine (2010): Wie bedroht sind die Ozeane? Biologische und physikalische Aspekte. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Rydl, Vladimir & Reichert, Inka (2018): Überfischung der Meere: Kabeljau. URL: https://www.planetwissen.de/natur/meer/ueberfischung_der_meere/pwiewissensfrage150.html (abgerufen am 15.01.2019).
- Stapel, Helmut (2017): Schwimmende Fischfabrik. URL: <https://www.bis-bremerhaven.de/schwimmende-fischfabrik.97239.html> (15.01.2019).
- WWF (2016): Alternative Fangmethoden gegen den Beifang. Erste Schritte in die richtige Richtung. URL: <http://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/fischerei/nachhaltigefischerei/alter-native-fangmethoden-gegen-beifang/> (15.01.2019).

Aquakulturen – eine Alternative zur konventionellen Fischerei?

1. Führe den folgenden Modellversuch durch.

Materialien:

1 Becherglas, 1 Netz, Murmeln in verschiedenen Farben, Sand, Wasser

Durchführung:

1. Fülle das Becherglas zur Hälfte mit Wasser.
2. Lege einige Murmeln einer Farbe in das Becherglas. Achte dabei darauf, dass maximal zwei Murmeln übereinanderliegen.
3. Nimm das Netz und hänge es in das Becherglas.
4. Lege einige Murmeln einer anderen Farbe in das Netz.
5. Streue etwas Sand in das Netz und achte darauf, was mit diesem passiert.

2. Skizziere das Modell:

3. Was symbolisieren die einzelnen Bestandteile des Modells?

Becherglas: _____

Wasser: _____

Netz: _____

Murmeln: _____

Sand: _____

4. In Aquakulturen werden teilweise Arzneimittel und Gifte eingesetzt sowie Fischmehl als Futter genutzt. Zudem haben die Lebewesen innerhalb der Aquakultur verschiedene Einflüsse auf das Ökosystem. Sie geben Kot oder Krankheitserreger nach Außen ab, manchmal brechen Tiere aus. Erläutere die jeweiligen Konsequenzen.

5. Beurteile, ob man Aquakulturen im Allgemeinen als nachhaltige Alternative zur konventionellen Fischerei bezeichnen kann. Begründe Deine Meinung.

Lösungsvorschläge/ -erwartungen zum Arbeitsblatt: „Aquakulturen – eine nachhaltige Alternative zur konventionellen Fischerei?“

Zu Aufgabe 3:

Das Becherglas stellt ein Meer dar, das Wasser das Meereswasser. Das Netz im Modell ist analog zu den Netzen, die in Aquakulturen verwendet werden. Die Murmeln stellen Meeresorganismen dar. Mit den unterschiedlichen Farben kann gezeigt werden, dass es sich um verschiedene Arten handelt. Dies ist gerade in Bezug auf die potenziellen Gefahren von Aquakulturen von Bedeutung. Da sich der Sand nicht nur in der Aquakultur verteilt, sondern auch nach außen gelangt, können weitere Gefahren verdeutlicht werden. Der Sand kann unter anderem Futter oder antibiotische Zusätze symbolisieren.

Zu Aufgabe 4:

Ohne an dieser Stelle zum Beispiel unter Hinzunahme von Studienergebnissen detaillierte Konsequenzen der Zusätze aufzugreifen, sind einige grundlegende Folgen festzuhalten. So stellen die Zusätze allesamt einen Eingriff in das Ökosystem dar. Infolgedessen werden andere Lebewesen, die sich nicht in der Aquakultur befinden, beeinflusst. Je nach Einsatz und entsprechender Konzentration kann dies zu grundlegenden Veränderungen führen.

Auch die Fische in der Aquakultur können weitreichende Auswirkungen auf das natürliche System haben. Die Verbreitungen von Krankheiten sind als Beispiel anzuführen. Gerade vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung sind die potenziellen Gefahren infolge eines Ausbruchs von gebietsfremden Lebewesen als besonders hoch einzustufen. In den Aquakulturen sind nur Fische zu finden, die mit den Gegebenheiten des Lebensraums grundsätzlich zurechtkommen. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass sie dort auch in einer natürlichen Umgebung in der Regel zumindest überlebensfähig sind. Die Folgen können ein dramatisches Ausmaß haben, da es zu grundlegenden Verschiebungen im gesamten Ökosystem kommen kann.

Zu Aufgabe 5:

Nachhaltigkeit wird dadurch gekennzeichnet, dass sowohl ökologische, ökonomische und soziale Faktoren berücksichtigt und nach Möglichkeit miteinander in Einklang gebracht werden. Da Aquakulturen oftmals infolge der in der vorherigen Aufgabe beschriebenen Vorgehensweisen das Ökosystem schädigen, sind sie pauschal nicht als nachhaltige Alternative zur konventionellen Fischerei zu beurteilen.

Ungewollte Fänge – der Beifang

1. Lies den folgenden Informationstext zum Thema Beifang:

In jedem Jahr werden weltweit bis zu 39 Millionen Tonnen Meereslebewesen und Abfälle aus der Fischverarbeitung direkt von Bord der Fischereischiffe in die Meere „entsorgt“. In der Regel handelt es sich dabei um so genannten Beifang. Unter Beifang versteht man im Allgemeinen den Fang von Meereslebewesen, die man



Abbildung 4: Der Fang wird auf dem Schiff sortiert.
Foto Grotjohann

eigentlich nicht fangen möchte. Diese Nichtzielorganismen können unter anderem zu kleine Lebewesen der Zielart, andere Fischarten oder aber auch Meeresschildkröten, Haie, Robben, Wale, Delfine oder Vögel sein. Das Verhältnis zwischen dem Fang von Fischen der erwünschten Art und dem Beifang ist oftmals absurd. So sterben teilweise für ein Kilogramm Scholle oder Seezunge bis zu neun Kilogramm anderer Meereslebewesen. Auch in der Nord- und Ostsee kommt es zu großen Mengen an Beifang.

2. Beschreibe mit eigenen Worten, was man unter Beifang versteht.
3. Nenne die Konsequenzen der beschriebenen Vorgehensweise für die Meere.
4. Beurteile das Fangverhältnis von Schollen/ Seezungen und Beifang.
5. Entwickle Ideen, mit denen der Beifang verringert werden kann. Welche Änderungen könnte es beispielweise bei den Fangmethoden geben?
6. Nenne die Tierarten, die Du auf den Fotos erkennen kannst.

Lösungsvorschläge/ -erwartungen zum Arbeitsblatt: „Ungewollte Fänge – der Beifang“

Zu Aufgabe 2:

Unter Beifang versteht man im Allgemeinen den Fang von Nichtzielorganismen. Dies können unerwünschte Fischarten oder zu kleine Fische sein, aber auch Schildkröten, Haie, Seevögel, Robben, Wale und Delfine sein.

Zu Aufgabe 3:

Aufgrund der riesigen Massen des Beifangs sind die Auswirkungen auf die jeweiligen Ökosysteme gravierend. Zum einen wird das Problem der Überfischung verschärft, indem Bestände vieler Tierarten zurückgehen. Zum anderen werden Millionen Tonnen toter Tiere zurück in die Meere geworfen. Dort beginnen sie zu verrotten und beeinträchtigen auf diese Weise den Lebensraum zusätzlich. Es entsteht ein Teufelskreis.

Zu Aufgabe 4:

Es ist aus ökologischer Perspektive vollkommen irrsinnig, diese Verhältnisse in Kauf zu nehmen. Ökonomisch ist dies jedoch profitabel. Ansonsten würde nicht so vorgegangen werden.

Zu Aufgabe 5:

Auf dem Foto sind verschiedene Plattfischarten (unter anderem Schollen, Flundern und Seezungen) sowie pazifische Austern, Taschenkrebse und Korallen zu erkennen.